

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 9 月 4 日 (04.09.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/072516 A1

(51) 国際特許分類: **C03B 33/03, 33/037,**
B28D 5/00, G02F 1/1333

INDUSTRIAL CO., LTD. [JP/JP]; 〒564-0044 大阪府
吹田市 南金田二丁目 1 2 番 1 2 号 Osaka (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP03/00296

(22) 国際出願日: 2003 年 1 月 15 日 (15.01.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2002-8054 2002 年 1 月 16 日 (16.01.2002) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三星ダイ
ヤモンド工業株式会社 (MITSUBOSHI DIAMOND

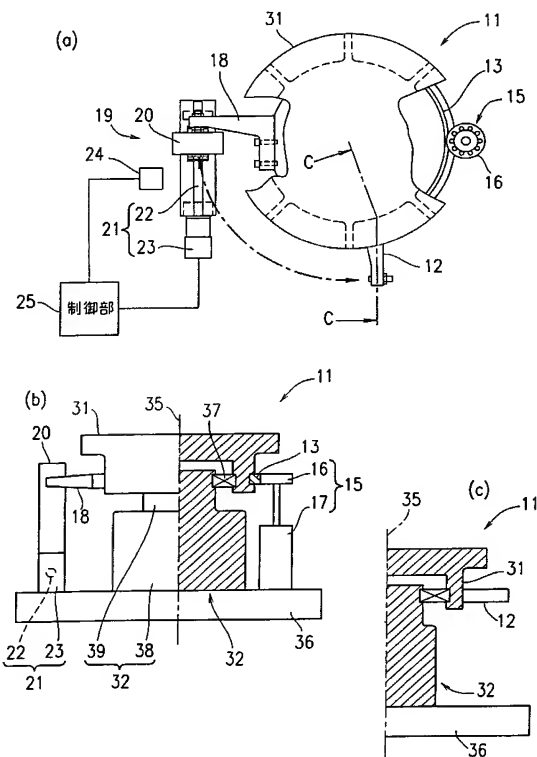
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 江島谷 彰 (EJI-
MATANI, Akira) [JP/JP]; 〒564-0044 大阪府 吹田市 南
金田二丁目 1 2 番 1 2 号 三星ダイヤモンド工業株
式会社内 Osaka (JP). 岡島 康智 (OKAJIMA, Yasutomo)
[JP/JP]; 〒564-0044 大阪府 吹田市 南金田二丁目 1 2 番
1 2 号 三星ダイヤモンド工業株式会社内 Osaka (JP).
西尾 仁孝 (NISHIO, Yoshitaka) [JP/JP]; 〒564-0044 大
阪府 吹田市 南金田二丁目 1 2 番 1 2 号 三星ダイヤ
モンド工業株式会社内 Osaka (JP).

[続葉有]

(54) Title: FRAGILE MATERIAL SUBSTRATE SCRIBER, FRAGILE MATERIAL SUBSTRATE PROCESSING MACHINE, FRAGILE MATERIAL SUBSTRATE POLISHING DEVICE, AND FRAGILE MATERIAL SUBSTRATE PARTING SYSTEM

(54) 発明の名称: 脆性材料基板のスクライバー、脆性材料基板の加工機、脆性材料基板研磨装置、及び脆性材料基板の分断システム



25...CONTROL PART

(57) Abstract: A fragile material substrate scriber, a fragile material substrate processing machine, a fragile material substrate polishing device, and a fragile material substrate parting system, the polishing device characterized by polishing the side edges of a parted fragile material substrate; the parting system with a flat display characterized by comprising at least one unit of the fragile material substrate scriber and the fragile material substrate polishing device for polishing the side edges of the parted fragile material substrate after the scribed fragile material substrate is parted; wherein a break process is eliminated to cope with an increase in the size of an adopted substrate.

[続葉有]

WO 03/072516 A1



(74) 代理人: 山本 秀策, 外(YAMAMOTO, Shusaku et al.);
〒540-6015 大阪府 大阪市 中央区城見一丁目2番27号
クリスタルタワー15階 Osaka (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,
BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO,
NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU,
ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ,
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM,

AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI
特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 補正書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

本発明は、脆性材料基板のスクライバー；分断された脆性材料基板の
辺縁を研磨することを特徴とする脆性材料基板研磨装置；及び、少なくと
も1台の脆性材料基板のスクライバーとスクライブされた脆性材料基板が
分断された後に該分断された脆性材料基板の辺縁を研磨する脆性材料
基板研磨装置とを具備することを特徴とする脆性材料基板の分断システ
ムであり、フラットディスプレイの分断システムにおいて、採用される基板
の大型化に対応するために、ブレイク工程を省略し、スクライバーと研磨
装置で分断システムを構成したものである。

明 細 書

脆性材料基板のスクライバー、脆性材料基板の加工機、脆性材料基板研磨装置、及び脆性材料基板の分断システム

5 技術分野

本発明は、脆性材料基板をスクライブするために使用される脆性材料基板のスクライバーおよび脆性材料基板の各端面を研磨する脆性材料基板研磨装置、さらには、脆性材料基板を分断する為の脆性材料基板分断システム及び脆性材料基板を分断した後、その各端面を研磨する脆性材料基板の分断システムに関する。

10

背景技術

本明細書において、脆性材料基板にはガラス基板、半導体基板、セラミックス基板等が含まれ、さらに2枚の脆性材料基板を貼り合わせた貼り合わせ脆性材料基板も含まれる。

15

貼り合わせ脆性材料基板には、2枚のガラス基板を互いに貼り合わせた液晶パネル、プラズマディスプレイ、有機ELディスプレイパネル等のフラットディスプレイや半導体基板とガラス基板を貼り合わせたプロジェクタ基板などが含まれる。以下液晶パネルを例に挙げて説明する。

液晶パネルは、液晶パソコン、液晶テレビおよび携帯電話等に広く使用されており、さらには、電子ペーパーへの応用も要望されている。

20

このような液晶パネルの製造工程においては、複数の領域にそれぞれがマトリックス状になった導電パターンが形成されたマザーガラス基板が作製される。そして、各領域に形成された導電パターンをそれぞれ囲むようにシール材がマザーガラス基板に塗布される。次に、シール材が塗布されたマザーガラス基板に他のマザーガラス基板が貼り合せられる。

25

一対のマザーガラス基板が貼り合せられると、貼り合せられた一対のマザーガ

ラス基板の一方が、ガラススクライバーによって、各導電パターンが形成された領域ごとにスクライブされる。そして、スクライブされた一对のマザーガラス基板が、反転機構によって反転させられる。ブレイクマシンは、ガラススクライバーによってスクライブされたスクライブラインに沿って、反転させられた一对のマザーガラス基板をスクライブさせられた面と反対側の面から押圧力を加えることによって、各液晶パネルに分断する。ガラス基板研磨装置は、分断された液晶パネルの各端面のエッジを研磨する。その後、分断された液晶パネルに液晶が注入される。

ガラススクライバーは、ブリッジ機構または搬送機構を使用して、マザーガラス基板をスクライブする。ブリッジ機構は、マザーガラス基板をスクライブするためのカッターの刃先がマザーガラス基板のスクライブ予定ライン上に位置するように、カッターを支持する機構をマザーガラス基板に対して移動させる。搬送機構は、マザーガラス基板のスクライブ予定ラインがカッターの刃先の下に位置するようにカッターの刃先に対してマザーガラス基板を移動させる。

ブリッジ機構は、マザーガラス基板が載置されたテーブルの両側に互いに平行に設けられた第1および第2レールを備えている。第1および第2レールには、第1および第2支柱がそれぞれ係合している。第1および第2支柱には、テーブルを跨ぐように設けられたガイドバーが接続されている。ガイドバーは、第1および第2レールに垂直な方向に沿って往復移動自在に設けられたスクライブ部を有している。スクライブ部は、テーブル上に載置されたマザーガラス基板をスクライブする。ブリッジ機構には、第1および第2支柱を第1および第2レールに沿ってそれぞれ往復移動させるためのモータが設けられている。モータには、モータを制御するドライバが接続されており、ドライバには、ドライバを同期制御するコントローラが接続されている。

このような構成を有するブリッジ機構においては、コントローラがドライバに動作をさせるように制御信号を送信すると、ドライバは、コントローラから送信

された制御信号に基づいて、モータを駆動する。駆動されたモータは、第1および第2支柱に接続されたガイドバーに設けられたスクライブ部がテーブルに載置されたマザーガラス基板におけるスクライブ予定ラインに対応する位置へ移動するように、第1および第2レールとそれぞれ係合する第1および第2支柱をそれぞれ往復移動させる。スクライブ予定ラインに対応する位置へ移動したスクライブ部は、マザーガラス基板をスクライブする。

ガラススクライバーは、予めマザーガラス基板に設定された互いに直交するスクライブ予定ラインに沿ってマザーガラス基板をスクライブする。ガラススクライバーは、回動可能に設けられた回動テーブルに載置されたマザーガラス基板を所定方向に沿ってスクライブし、その後、回動テーブルの回動軸に沿って設置されたダイレクトドライブ方式のサーボモータによって90°回動した回動テーブル上のマザーガラス基板を所定方向に沿ってスクライブする。このようにして、ガラススクライバーは、マザーガラス基板に互いに直行するスクライブラインを形成する。

上述のようなスクライバーを用いてスクライブされたマザーガラス基板は、ブレイクマシンを用いて各液晶パネルに分断される。その後各液晶パネルは、液晶注入工程、液晶封止工程等を経て、各液晶パネルに液晶が注入され、注入口が封止される。

液晶が注入された液晶パネルの各端面のエッジを研磨するガラス基板研磨装置には、液晶パネルを吸着固定する吸着テーブルが設けられている。またガラス基板研磨装置には、吸着テーブルに吸着固定された液晶パネルの端面のエッジを研磨する研磨機を備えている。

前述したような液晶パネルの製造工程においては、分断された液晶パネルにおいて互いに貼り合せられた2枚のガラス基板の間に設けられたシール材とによって構成される空間（ギャップ）を真空にして液晶を注入する。このようにして液晶を注入するためには、長時間を要する。そこで、ガラス基板に塗布されたシー

ル材によって囲まれた領域へ液晶を滴下して、その後2枚のガラス基板を貼り合わせる滴下注入工程と呼ばれる工程を包含する液晶パネルの他の製造方法が提案されている。この液晶パネル製造方法においては、複数の領域にそれぞれがマトリックス状になった導電パターンが形成されたマザーガラス基板が作製され、各領域に形成された導電パターンをそれぞれ囲むようにシール材がマザーガラス基板に塗布される。

次に、シール材が塗布されたマザーガラス基板に液晶が滴下される。そして、液晶が滴下されたマザーガラス基板に他のマザーガラス基板が貼り合せられる。一对のマザーガラス基板が互いに貼り合せられると、貼り合せられた一对のマザーガラス基板の一方のガラス基板の面がガラススクライバーによって導電パターンが形成された領域ごとにスクライブされる。そして、一对のマザーガラス基板を反転させる。ブレイクマシンは、ガラススクライバーによってスクライブされた一方のガラス基板の面に形成されたスクライブラインに沿って、反転させた一对のマザーガラス基板の一方のガラス基板をブレイクし、同様に一对のマザーガラス基板の他方のガラス基板をブレイクして各液晶パネルに分断する。ガラス基板研磨装置は、分断された液晶パネルの各エッジを研磨する。

しかしながら、前述した回動テーブルを使用して、互いに直交するスクライブ線に沿ってマザーガラス基板をスクライブする構成では、液晶パネルが大型化するに伴ってスクライブする対象となるマザーガラス基板のサイズも大きくなるために、マザーガラス基板を載置した回動テーブルを回動させるために必要なトルクが大きくなる。このため、より一層大型のモータが必要になるので、製造コストが増大するという問題がある。さらに、マザーガラス基板のサイズが大きくなると、マザーガラス基板を載置する回動テーブルの半径が大きくなる。回動テーブルの位置決め精度は、回動テーブルの回動角の分解能によって決定されるために、回動テーブルの回動軸から離れた回動テーブルの周縁においては、所要の位置決め精度を得ることができないおそれがある。

また、前述したブリッジ機構の構成では、1台のモーターを使用して第1および第2支柱を移動させるために、第1および第2支柱のいずれかに機械的な遅れが発生すると、機械的な遅れが発生した支柱が他方の支柱に引きずられて移動する。このため、第1および第2支柱をスムーズに移動させることができないという問題がある。

またフラットディスプレイパネルの製造ラインでは、採用されるマザーガラス基板のサイズが益々大きくなる傾向があり、従来の装置構成では対応不十分な面が出て来ている。フラットディスプレイパネルの製造ラインの一例として、液晶パネルの分断ラインを取上げて考察をしてみる。そうした製造ラインにおいて、一対のマザーガラス基板を貼り合わせた大きな貼り合せマザーガラス基板が、所定の大きさの小さな寸法のパネルに分断される。したがって、ライン構成としては主として、スクライブ装置、ブレーク装置、研磨装置とから構成される。こうしたライン構成において貼り合せマザーガラス基板のサイズが大型化すると下記の問題が発生する。

(1) スクライブ装置

貼り合せマザーガラス基板を載置するテーブルの寸法も大きくなり、より大型のモータによりテーブルを回転させる必要が出て来てスクライブ装置の製造コストが上がる。また、テーブルの回転半径が大きくなり回転中心から離れた位置での位置決め精度が不十分となってくる。貼り合せマザーガラス基板が大きくなっても必要な位置決め精度は変わらない。また、スクライブ手段を搭載したブリッジ機構を採用している場合には、ブリッジのスパンが長くなりブリッジを構成する一対の支柱を円滑に往復移動させることが困難となってくる。

(2) ブレーク装置

スクライブした後、貼り合せマザーガラス基板を反転させて、スクライブラインに沿って対向する箇所を押圧して、垂直クラックを進展させて貼り合せマザーガラス基板を分断（ブレーク）するライン構成では、寸法が大きくなった貼

り合わせマザーガラス基板を反転させる機構も大掛かりとなってくる。またブ
레이크する際に必要とされる押圧力も大きくなり、安定したブ레이크動作が得に
くなくなってくる

(3) 研磨装置

5 基板寸法の異なる貼り合わせマザーガラス基板を研磨する必要がある場合
に、時間がかかるテーブル寸法の段取り換えを可能な限り短時間に済ませること
が製造メーカからの要求として出てきている。

さらに、前述したガラス基板研磨装置の構成では、加工の対象となる液晶パネ
ルを構成するガラス基板のサイズが変更されるたびに、変更されたガラス基板の
10 サイズに適合するサイズの吸着テーブルに交換しなければならず、段取り変えの
ための工数が必要になるという問題がある。

前述した滴下注入工程と呼ばれる工程を包含する液晶パネル製造工程において
は、液晶が滴下されたマザーガラス基板に他のマザーガラス基板が貼り合せられ
た一对のマザーガラス基板をブレイクするので、一对のマザーガラス基板の間の
15 液晶がブレイクによって損傷するおそれがある。

本発明は係る問題を解決するためのものであり、その目的は、大型サイズのマ
ザーガラス基板を低いコストによって、かつ所要の精度で位置決めすることがで
きる回転テーブルを備えたガラススクライバーを提供することにある。

20 本発明の他の目的は、支柱をスムーズに移動させることができるブリッジ機構
を備えたガラススクライバーを提供することにある。

本発明のさらに他の目的は、タクトタイムを短縮することができる搬送機構を
備えたガラススクライバーを提供することにある。

本発明のさらに他の目的は、吸着テーブルの段取り換えをする必要がないガラ
ス基板研磨装置を提供することにある。

25 本発明のさらに他の目的は、一对のマザーガラス基板の中の液晶を損傷させる
ことなく一对のマザーガラス基板をスクライブすることができるガラススクライ

バーを提供することにある。

また、上記の各種問題点を課題として、分断システムの各製造工程で用いられる装置の動作内容を再度詳細に分析し、基板大型化から発生する問題点を解消し、且つタクトタイムの向上が期待出来る装置構成を提供することが本願の大きな目的である。その概要は以下の通りである。

(a) スクライブ装置においては、新規な回転機構を採用することにより、小容量のモータでも回転可能で位置決め精度を上げることが可能となる。また、ブリッジ駆動において制御動作を変更することにより円滑な往復動作を得ることが可能となった。

(b) ブレーク装置については、スクライブ装置において高浸透の刃先を採用することで反転によるブレーク工程を省略することが可能となった。

(c) 研磨装置については、研磨テーブルの寸法が可変となる機構を採用することで加工対象の基板寸法が変化しても迅速に段取替えが対応可能となった。

発明の開示

本発明の脆性材料基板のスクライバーは、回転自在に設けられ、脆性材料基板が載置される回転テーブルと、該回転テーブルを回転させる回転テーブル駆動手段と、該回転テーブル駆動手段によって回転する該回転テーブルを所定の第1精度で位置決めする第1位置決め手段と、該第1位置決め手段によって該所定の第1精度で位置決めされた該回転テーブルを該所定の第1精度よりも精度の高い第2精度で位置決めする第2位置決め手段と、該第2位置決め手段にて位置決めされた該回転テーブル上の脆性材料基板を所定の方向に沿ってスクライブするスクライブ手段とを具備することを特徴とし、そのことにより上記目的が達成される。

前記回転テーブルは、前記回転テーブル駆動手段によって回転する回転部と該回転部を支持する固定部とを有しており、該回転部には、該回転部の回転位置を前記所定の第1精度で位置決めするためのストッパ部材が該回転部の周縁から

突出するように設けられており、該回動部に設けられた該ストッパー部材は、第 1 の位置から所定の角度回動して第 2 の位置へ到達するようになっており、前記第 1 位置決め手段は、該第 2 の位置へ到達した該ストッパー部材を該第 1 精度で位置決めするように該固定部に固定されていてもよい。

5 前記第 2 位置決め手段は、前記第 1 位置決め手段によって前記第 1 精度で位置決めされた前記ストッパー部材に当接可能に設けられた微調整機構を有しており、該微調整機構は、該ストッパー部材を前記所定の第 1 精度よりも精度の高い前記第 2 精度で位置決めするように該ストッパー部材の回動方向に沿って往復運動し、前記脆性材料基板は、前記回動部上に載置されており、前記スクライプ手段は、
10 該ストッパー部材が前記第 1 の位置に位置しているときに、該回動部上に載置された該脆性材料ガラス基板を前記所定の方向に沿ってスクライプし、該ストッパー部材が該第 1 の位置から略 90° 回動した前記第 2 の位置において該微調整機構によって該所定の第 1 精度よりも精度の高い該第 2 精度で位置決めされたときに、該ストッパー部材が設けられた該回動部上に載置された該ガラス基板を該所
15 定の方向に沿ってスクライプしてもよい。

前記第 2 位置決め手段は、前記微調整機構を前記ストッパー部材の回動する円に対する接線方向に沿って駆動する微調整機構駆動手段と、前記ストッパー部材の回動位置を検出するセンサと、該センサによって検出された該ストッパー部材の回動位置に基づいて、該微調整機構駆動手段を制御する制御手段とをさらに有
20 していてもよい。

前記微調整機構駆動手段は、前記微調整機構を往復運動させるように回転運動を往復運動に変換する変換機構と、該変換機構を回転運動させるために設けられた回転手段とを有していてもよい。

前記回動テーブルは、該回動テーブルの回動軸を中心とする同心円上に設けられたラックを有しており、前記回動テーブル駆動手段は、該ラックと噛み合うピニオンと、該ピニオンを回転させるために設けられた回転手段とを有していても
25

よい。

本発明の脆性材料加工機は、互いに平行に設けられた第 1 および第 2 レールと、
該第 1 および第 2 レールの間に設けられたテーブルと、該第 1 および第 2 レール
とそれぞれ係合する第 1 および第 2 支柱と、該第 1 および第 2 支柱と接続され、
5 該テーブルを跨ぐように設けられたガイドバーと、該第 1 および第 2 レールに垂
直な方向に沿って往復移動自在に該ガイドバーに設けられ、該テーブル上に載置
された脆性材料基板を加工する加工手段と、該第 1 および第 2 支柱を該第 1 およ
び第 2 レールに沿ってそれぞれ往復動させるためにそれぞれ設けられた第 1 およ
び第 2 モータと、該第 1 モータを位置制御するための位置制御信号を生成して、
10 該第 1 モータへ出力する第 1 ドライバと、該第 1 ドライバによって生成された該
位置制御信号に基づいて、該第 2 モータをトルク制御する第 2 ドライバとを具備
することを特徴とし、そのことにより上記目的が達成される。

前記加工手段は、前記脆性材料基板をスクライブするスクライブ手段を有して
いてもよい。

15 前記スクライブ手段は、前記脆性材料基板をスクライブするカッターホイール
チップと該脆性材料基板をスクライブする（例えば日本特許第 3 0 2 7 7 6 8 号
にて開示されている発明に係る方法を用いてスクライブする）レーザビームを出
力するレーザ発振器とのいずれかを有していてもよい。

前記加工手段は、前記脆性材料基板を研磨する研磨手段を有していてもよい。

20 前記第 1 支柱の位置を検出するセンサと、該センサによって検出された該第 1
支柱の位置に基づいて前記第 1 ドライバを制御するコントローラとをさらに具備
してもよい。

本発明に係る他の脆性材料基板のスクライバーは、脆性材料基板が載置された
テーブルと、該脆性材料基板の表面および裏面をそれぞれスクライブするために
25 設けられた第 1 および第 2 スクライブ手段と、該脆性材料基板の一端を把持する
把持搬送手段とを具備しており、該把持搬送手段は、該脆性材料基板上のスクラ

イブラインが、該第 1 および該第 2 スクライブ手段に対応する位置へ移動するように該脆性材料基板を搬送し、該第 1 および第 2 スクライブ手段は、該スクライブラインが該第 1 および第 2 スクライブ手段に対応する位置へ移動するように該把持搬送手段によって搬送された該脆性材料基板をスクライブし、該第 1 および第 2 スクライブ手段が該脆性材料基板をスクライブしているときに、該把持搬送手段は該脆性材料基板の一端を把持していることを特徴とし、そのことにより上記目的が達成される。

本発明に係る脆性材料基板研磨装置は、脆性材料基板が載置された研磨テーブルと、該研磨テーブルに載置された該脆性材料基板の辺縁を研磨する研磨手段とを具備しており、該研磨テーブルは、該脆性材料基板において互いに対向する一対の辺縁に沿って互いに平行に設けられ、該一対の辺縁に沿って該脆性材料基板を吸着固定する第 1 および第 2 サブテーブルと、該第 1 および第 2 サブテーブルの間隔を該脆性材料基板のサイズに応じて調整する調整手段とを有していることを特徴とし、そのことにより上記目的が達成される。

前記調整手段は、前記脆性材料基板の前記一対の辺縁に対して直角な方向に沿って設けられ、前記第 1 および第 2 サブテーブルとそれぞれ接続された第 1 および第 2 ラックと、該第 1 および第 2 ラックと噛み合うピニオンと、該ピニオンを回転させるために設けられた回転手段とを有していてもよい。

本発明に係る脆性材料基板の分断システムは、少なくとも 1 台の第 1 の脆性材料基板のスクライバーと少なくとも 1 台の第 2 の脆性材料基板のスクライバーとを具備する脆性材料基板の分断システムであって、該第 1 の脆性材料基板のスクライバーは、第 1 脆性材料基板が載置された第 1 テーブルと、該第 1 脆性材料基板の表面および裏面をそれぞれスクライブするために設けられた第 1 および第 2 スクライブ手段と、該第 1 脆性材料基板の一端を把持する第 1 把持搬送手段とを具備しており、該第 1 把持搬送手段は、該第 1 脆性材料基板上の第 1 スクライブ予定ラインが、該第 1 および該第 2 スクライブ手段に対応する位置へ移動するよ

うに該第 1 脆性材料基板を搬送し、該第 1 および第 2 スクライブ手段は、該第 1 スクライブラインが該第 1 および第 2 スクライブ手段に対応する位置へ移動するように該第 1 把持搬送手段によって搬送された該第 1 脆性材料基板をスクライブして該第 1 脆性材料基板から該第 2 脆性材料基板を分断し、該第 1 および第 2 スクライブ手段が該第 1 脆性材料基板をスクライブしているときに、該第 1 把持搬送手段は該第 1 脆性材料基板の一端を把持しており、該第 2 の脆性材料基板のスクライバーは、該第 1 の脆性材料基板のスクライバーによって分断された該第 2 脆性材料基板が載置された第 2 テーブルと、該第 2 脆性材料基板の表面および裏面をそれぞれスクライブするために設けられた第 3 および第 4 スクライブ手段と、該第 2 脆性材料基板の一端を把持する第 2 把持搬送手段とを具備しており、該第 2 把持搬送手段は、該第 2 脆性材料基板上の第 1 スクライブ予定ラインと交差する第 2 スクライブ予定ラインが、該第 3 および該第 4 スクライブ手段に対応する位置へ移動するように該第 2 脆性材料基板を搬送し、該第 3 および第 4 スクライブ手段は、該第 2 スクライブ予定ラインが該第 3 および第 4 スクライブ手段に対応する位置へ移動するように該第 2 把持搬送手段によって搬送された該第 2 脆性材料基板をスクライブし、該第 3 および第 4 スクライブ手段が該第 2 脆性材料基板をスクライブしているときに、該第 2 把持搬送手段は該第 2 脆性材料基板の一端を把持していることを特徴とし、そのことにより上記目的が達成される。

本発明の脆性材料基板の分断システムは、前記少なくとも 1 台の脆性材料基板のスクライバーと、該脆性材料基板のスクライバーによってスクライブされた脆性材料基板が分断された後に、該分断された脆性材料基板の辺縁を研磨する前記脆性材料基板研磨装置とを具備することを特徴とする。

前記スクライブ手段は、カッターホイールチップである。

前記カッターホイールチップは、ディスク状ホイールの稜線部に刃先が形成されており、該稜線部に所定のピッチで複数の溝部が形成されている。

前記カッターホイールチップは、ガラス基板に対して振動させられ、ガラス基

板に対する押圧力が周期的に変動される。

前記カッターホイールチップは、サーボモータによって昇降される。

前記スクライプ手段は、脆性材料基板の位置決めの際に生じるスクライプラインとスクライプ予定ラインとのずれを補正してスクライプ予定ラインに沿って移動される。

図面の簡単な説明

図 1 は、実施の形態 1 に係るガラススクライバーの斜視図である。

図 2 は、実施の形態 1 に係るガラススクライバーに設けられた回動テーブル機構の構成を示し、(a) は、実施の形態 1 に係る回動テーブル機構の平面図であり、(b) は、実施の形態 1 に係る回動テーブル機構の正面図であり、(c) は、(a) に示す線 C-C に沿った断面図である。

図 3 は、実施の形態 2 に係るガラス基板加工機の斜視図である。

図 4 は、実施の形態 2 に係るガラス基板加工機の平面図である。

図 5 は、実施の形態 3 に係るガラス基板研磨装置の平面図である。

図 6 は、実施の形態 3 に係るガラス基板研磨装置に設けられた研磨テーブルの平面図である。

図 7 は、実施の形態 3 に係るガラス基板研磨装置の動作を説明する平面図である。

図 8 は、実施の形態 4 に係るガラススクライバーの斜視図である。

図 9 は、実施の形態 4 に係るガラススクライバーにおける要部を説明する平面図である。

図 10 は、実施の形態 4 に係る第 1 および第 2 スクライプ機構にそれぞれ設けられた第 1 および第 2 カッターホイールチップを説明する正面図である。

図 11 は、実施の形態 4 に係るガラススクライバーのスクライプ動作を説明する図である。

図 1 2 は、実施の形態 4 に係るガラススクライバーのスクライプ動作を説明する図である。

図 1 3 は、実施の形態 4 に係るガラススクライバーのスクライプ動作を説明する図である。

5 図 1 4 は、実施の形態 4 に係るガラススクライバーのスクライプ動作を説明する図である。

図 1 5 は、実施の形態 4 に係るガラススクライバーを使用した液晶パネル分断ラインの構成図である。

10 図 1 6 は、実施の形態 4 に係るガラススクライバーを使用した他の液晶パネル分断ラインの構成図である。

図 1 7 は、実施の形態 4 に係るガラススクライバーを使用したさらに他の液晶パネル分断ラインの構成図である。

図 1 8 は、実施の形態 4 に係るガラススクライバーを使用したさらに他の液晶パネル分断ラインの構成図である。

15 図 1 9 は、比較例に係る液晶パネル分断ラインの構成図である。

図 2 0 は、実施の形態 4 に係るガラススクライバーを使用したさらに他の液晶パネル分断ラインの構成図である。

図 2 1 は、実施の形態 1 に係るガラススクライバーを使用したさらに他の液晶パネル分断ラインの構成図である。

20

発明を実施するための最良の形態

(実施の形態 1)

実施の形態 1 に係るガラススクライバーは、大型サイズのマザーガラス基板を低いコストによって、かつ所要の精度で位置決めする。

25 図 1 は、実施の形態 1 に係るガラススクライバー 1 の斜視図である。ガラススクライバー 1 は、その上面に開口部 3 4 が形成され、略直方体の形状をした本体

33を備えている。本体33の開口部34には、マザーガラス基板5が載置される回転テーブル11が設けられている。

図2(a)は、回転テーブル11およびその周辺機構の具体的な構成を示す平面図であり、図2(b)は、その正面図である。図2(c)は、図2(a)に示す線C-Cに沿った断面図である。回転テーブル11には、回転部31が設けられている。回転部31は、下方に向かって開口する円形の溝部を有しており、垂直方向に沿った回転軸35の周りに回転自在に設けられている。回転テーブル11は、固定部32を備えている。固定部32は、略円柱形状をしたベース部38を有している。ベース部38は、台座36に固定されている。固定部32は、ベース部38の上面の略中央に設けられた支持部39を有している。支持部39は、略円柱形状をしており、ベアリング37によって回転部31を回転自在に支持している。回転部31は、その開口部が支持部39を覆うように設けられている。回転部31の外周には、回転軸35を中心とする同心円上に、中心角が90°よりもやや大きいラック13が形成されている。

ガラススクライバー1は、回転部31を回転軸35の周りに回転させる回転テーブル駆動機構15を備えている。回転テーブル駆動機構15は、回転部31の外周に形成されたラック13と噛み合うピニオン16と、台座36に固定され、ピニオン16を回転させるモータ17とを備えている。

回転部31の外周には、回転部31の回転位置を所定の第1の位置で位置決めするための第1のストッパー部材18と所定の第2位置で位置決めするための第2のストッパー部材12が設けられている。第1のストッパー部材18及び第2のストッパー部材12は、回転部31の外周から外側へ突出するように取り付けられている。図2(a)に示された状態では、第1のストッパー部材18が微調整機構20に当接して位置決めが完了しており、回転部31が第1の位置で位置決めされている。第2のストッパー部材12が第1のストッパー部材18と略90°の角度をなす回転部31に取り付けられた位置から、時計方向に向かって略90°

0° 回転した位置（回転部 31 の第 2 の位置）へ到達した第 2 のストッパー部材 12 を所定の精度で位置決めする。

ガラススクライバー 1 は、位置決め機構 19 を備えている。位置決め機構 19 は、微調整機構 20 に当接することによって第 1 精度で位置決めされた第 1 のスト
5 ッパー部材 18 及び第 2 のストッパー部材 12 を第 1 精度よりも精度の高い第 2 精度で位置決めする。位置決め機構 19 は、略長方体の形状をした微調整機構 20 を有している。微調整機構 20 は、第 1 のストッパー部材 18 と第 2 のストッ
10 パー部材 12 との間に配置されており、図 2（a）においては第 2 のストッパー部材 18 と当接させられて回転部 31 を第 1 の位置で位置決めしている。微調整機構 20 は、第 2 のストッパー部材 12 の回転する円と接線を形成する方向に沿って微小な往復移動自在に設けられている。位置決め機構 19 は、微調整機構 20 をその移動方向に沿って微小に往復運動させる微調整機構駆動機構 21 を有し
15 ている。微調整機構駆動機構 21 は、第 2 のストッパー部材 12 の移動方向に沿って設けられたボールねじ 22 を有している。ボールねじ 22 は、微調整機構 20 をその移動方向に沿って往復移動させるために回転運動を往復運動に変換する。微調整機構駆動機構 21 は、ボールねじ 22 に接続されたモータ 23 を有してい
20 る。モータ 23 は、ボールねじ 22 を回転させる。位置決め機構 19 には、第 2 のストッパー部材 12 の回転位置を検出するセンサ 24 と、センサ 24 によって検出された第 2 のストッパー部材 12 の回転位置に基づいて、モータ 23 を制御する制御部 25 とが設けられている。

ガラススクライバー 1 は、回転テーブル 11 に設けられた回転部 31 上に載置されたマザーガラス基板 5 を矢印 A に示す方向に沿ってスクライブするスクライ
25 ブ機構 14 を備えている。スクライブ機構 14 には、上方へ向って突出するように本体 33 に取り付けられた一対の支柱 26 が、回転テーブル 11 の両側に設けられている。一対の支柱 26 には、矢印 A に示す方向に沿って案内溝が形成されたガイドバー 27 が、回転テーブル 11 の回転部 31 上に載置されたマザーガラ

ス基板 5 を跨ぐように接続されている。スクライブ機構 14 には、その下端に
ッターホイールチップ 28 を回転自在に軸支するチップホルダを保持するスクラ
イブヘッド 29 が、ガイドバー 27 に形成された案内溝に沿って摺動自在に設け
られている。スクライブヘッド 29 は、図示しないボールネジを回転させる駆動
5 機構 30 によって駆動され、案内溝に沿って摺動する。ッターホイールチップ
28 は、スクライブヘッド 29 内の図示しない駆動機構によってスクライブ時に
矢印 B に示す方向に沿って昇降可能に設けられている。

このような構成を有するガラススクライバー 1 においては、図 2 (a) に示す
ように第 1 のストッパー部材 18 が位置決め部 19 により第 2 の精度で位置決め
10 されて、回動部 31 が 1 の位置にあるときに、スクライブヘッド 29 に取り付け
られたッターホイールチップ 28 は、図示しない駆動機構によって矢印 B に示
す方向に沿ってマザーガラス基板 5 の表面に当接する位置まで下降し、スクライ
ブヘッド 29 に内蔵されている加圧機構によりッターホイール 28 がマザーガ
ラス基板 5 に圧接させられて、駆動機構 30 によって案内溝に沿ってスクライ
15 ブヘッド 29 が摺動すると、ッターホイール 28 はマザーガラス基板 5 上を圧接
転動させられて、回動テーブル 11 上に載置されたマザーガラス基板 5 を矢印 A
に示す方向に沿ってスクライブする。そして、回動テーブル駆動機構 15 に設け
られたモータ 17 がピニオン 16 を所定の方向に回転させると、ピニオン 16 に
噛み合っているラック 13 が取り付けられている回動部 31 は、回動軸 35 を中
20 心にして時計回りに略 90° 回動し、回動部 31 に取り付けられた第 2 のストッ
パー部材 12 は、回動部 31 と一体となって時計回りに略 90° 回動し回動部 3
1 の第 2 の位置で、微調整機構 20 に当接する。微調整機構 20 に当接した第 2
のストッパー部材 12 は、まず微調整機構 20 と当接することにより、所定の第
1 精度で位置決めされる。所定の第 1 精度は、例えば、約 0.1 mm である。

25 第 2 のストッパー部材 12 が所定の第 1 精度で位置決めされると、センサ 24
は所定の第 1 精度で位置決めされた第 2 のストッパー部材 12 の回動位置を検出

する。制御部 25 は、センサ 24 によって検出されたストッパ部材 12 の回動位置に基づいて、第 2 のストッパ部材 12 が所定の第 1 精度よりも精度の高い第 2 精度で位置決めされるように、モータ 23 を駆動させる。ボールねじ 22 は、制御部 25 によって駆動させられたモータ 23 の回転運動を直線運動に変換する。

5 微調整機構 20 は、ボールねじ 22 によって微小に移動させられて、ストッパ部材 12 の回動位置を所定の第 1 精度よりも精度の高い第 2 精度で位置決めする。第 2 精度は、例えば、約 0.01 mm である。

以上のように実施の形態 1 によれば、第 1 のストッパ部材 18 及び第 2 のストッパ部材 12 が回動して微調整機構 20 に当接することにより第 1 精度で位置決めされると、位置決め機構 19 は、所定の第 1 精度よりも精度の高い第 2 精度で第 1 のストッパ部材 18 及び第 2 のストッパ部材 12 を位置決めする。

10

このため、マザーガラス基板のサイズが大型化し、マザーガラス基板を載置する回動テーブルの半径が大きくなっても、所要の位置決め精度を得ることができる。

15 また、回動部 31 の外周に形成されたラック 13 と噛み合うピニオン 16 をモータ 17 が回転させる構成によって回動テーブル 11 を回動させるので、大型のマザーガラス基板が載置された回動テーブル 11 を、小型のモータによって、所要のトルクで回動させることができる。

本実施形態 1 におけるカッターホイールチップ 28 としては、本願出願人による日本国特許第 3,074,143 号に開示されているカッターホイールチップを使用することが好ましい。このカッターホイールチップは、ディスク状ホイールの稜線部に刃先が形成されており、稜線部に所定のピッチで複数の溝部が形成されている。このようなカッターホイールチップを使用することによってマザーガラス基板 5 を厚さ方向の全体にわたる垂直クラックを容易に形成することができる。

20

25

このため、従来、マザーガラス基板の分断に必要であったスクライプ工程とブ

レーク工程の内、ブレーク工程を省くことが可能となる。

なお、このように、ディスク状ホイールの稜線部に複数の溝部が形成されたカッターホイールチップを使用することなく、カッターホイールチップを振動させて、カッターホイールチップによるマザーガラス基板 5 への押圧力を周期的に変動させてスクライブするようにしてもよい。この場合にも、マザーガラス基板 5 を厚さ方向の全体にわたる垂直クラックを容易に形成することができる。

このようなスクライブ方法を用いることによっても従来マザーガラス基板の分断に必要であったスクライブ工程とブレーク工程の内ブレーク工程を省くことが可能となる。

さらに、本実施形態 1 のカッターホイールチップ 28 は、サーボモータの回転量を機械的変換によって上下に移動する移動量に変えて昇降させることにより、サーボモータの回転トルクを、カッターホイールチップ 28 に対して伝達して、ガラス基板に対するカッターホイールチップ 28 のスクライブ圧を変更するようにしてもよい。このようにサーボモータの回転によってカッターホイールチップ 28 を昇降させることにより、カッターホイールチップ 28 の昇降機構を簡略化することができ、経済性が向上する。また、カッターホイールチップ 28 がガラス基板に接触する位置（0 点位置）を、サーボモータの回転の変化によって検出することができるために、その位置を検出するための機械的な機構が不要になる。さらには、スクライブ圧をサーボモータの回転によって、容易に、しかも、高精度で変更することができるために、ガラス基板の種類、形状等に対して容易に対応することができる。

なお、この場合には、サーボモータの回転によって、直接、カッターホイールチップ 28 を昇降させる構成に限らず、サーボモータの回転運動をギアによって上下運動に変換してカッターホイールチップ 28 を昇降させるようにしてもよい。

また、スクライブ時に、サーボモータを位置制御により回転させることでカッターホイールチップ 28 を昇降させ、サーボモータにより設定されたかったホイ

ールチップ 28 の位置がずれたときにサーボモータの設定位置に戻すように働く
回転トルクを制限してカッターホイールチップ 28 へのスクライプ圧として伝達
するようにしてもよい。この場合には、スクライプの開始とほぼ同時に、カッタ
ーホイールチップ 28 の位置が、ガラス基板の上面から所定量だけ下方になるよ
うに設定することが好ましい。

このように、スクライプ時に、サーボモータによってカッターホイールチップ
28 の上下方向の位置を制御する場合には、すでに形成されたスクライプライン
を横切ってスクライプする際に、カッターホイールチップ 28 によるスクライプ
圧を一時的に高めるようにしてもよい。あるいは、サーボモータの回転トルクを、
カッターホイールチップ 28 がガラス基板上を移動する際に、予め設定された制
限値になるように制御するようにしてもよい。いずれの場合にも、スクライブラ
インの形成によってスクライプ跡がガラス基板上に盛り上がった状態になってい
ても、カッターホイールチップ 28 がそのスクライプラインを横切る際にジャン
プすることを防止することができる。

(実施の形態 2)

実施の形態 2 に係るガラススクライバーは、スクライプ部が取り付けられたガ
イドバーを支持する支柱をスムーズに移動させる。

図 3 は、実施の形態 2 に係るガラススクライバー 2 の斜視図であり、図 4 は、
その要部を示す平面図である。ガラススクライバー 2 は、略長方体形状をした本
体 69 を備えている。本体 69 の上面には、マザーガラス基板 5 が載置されるテ
ーブル 53 が設けられている。テーブル 53 の両側には、互いに平行に配置され
たレール 51 および 52 が設けられている。レール 51 および 52 には、上方へ
向って突出するように設けられた支柱 54 および 55 が、矢印 Y に示す方向に沿
って往復移動自在にそれぞれ係合している。支柱 54 および 55 には、矢印 Y に
示す方向に対して直角な方向に沿ってテーブル 53 を跨ぐように設けられたガイ
ドバー 56 が接続されている。

ガイドバー 5 6 には、テーブル 5 3 に載置されたマザーガラス基板 5 をスクライプするスクライプ部 5 7 が、矢印 Y に示す方向に対して直角な方向に沿って往復移動自在に設けられている。ガイドバー 5 6 には、矢印 Y に示す方向に対して直角な方向に沿って案内溝が形成されている。スクライプ部 5 7 は、ガイドバー 5 6 に形成された案内溝に沿って摺動自在に設けられたホルダ支持体 6 5 を有している。ホルダ支持体 6 5 は、図示しないモータによって、矢印 Y に示す方向に対して直角な方向に沿って駆動される。ホルダ支持体 6 5 におけるガイドバー 5 6 の反対側の表面には、スクライプヘッド 6 6 が設けられており、スクライプヘッド 6 6 の下面には、チップホルダ 6 8 が設けられている。チップホルダ 6 8 は、その下端においてカッターホイールチップ 5 8 を回転自在に支持している。

レール 5 1 およびレール 5 2 には、支柱 5 4 および支柱 5 5 を矢印 Y に示す方向に沿ってそれぞれ往復動させるリニアモータ 5 9 およびリニアモータ 6 0 がそれぞれ設けられている。リニアモータ 5 9 には、リニアモータ 5 9 を位置制御するための位置制御信号を生成する第 1 ドライバ 6 1 が接続されている。リニアモータ 6 0 には、第 1 ドライバ 6 1 によって生成された位置制御信号に基づいてリニアモータ 6 0 をトルク制御する第 2 ドライバ 6 2 が接続されている。

ガラススクライバ 2 には、リニアモータ 5 9 によって駆動される支柱 5 4 の位置を検出するセンサ 6 3 が設けられている。第 1 ドライバ 6 1 には、センサ 6 3 によって検出された支柱 5 4 の位置に基づいて第 1 ドライバ 6 1 を制御するコントローラ 6 4 が接続されている。

このような構成を有するガラススクライバ 2 においては、コントローラ 6 4 がセンサ 6 3 によって検出された支柱 5 4 の位置に基づいて第 1 ドライバ 6 1 へ制御信号を出力すると、第 1 ドライバ 6 1 は、コントローラ 6 4 から出力された制御信号に基づいて、リニアモータ 5 9 を位置制御するための位置制御信号を生成し、リニアモータ 5 9 と第 2 ドライバ 6 2 へと出力する。リニアモータ 5 9 は、第 1 ドライバ 6 1 から出力された位置制御信号に基づいて、支柱 5 4 を位置制御

するように駆動する。第2ドライバ62は、第1ドライバ61から出力された位置制御信号に基づいて、リニアモータ60をトルク制御するように駆動させる。第1ドライバ61によって位置制御されたリニアモータ59が駆動する支柱54は、レール51に沿って移動する。第2ドライバ62によってトルク制御されたリニアモータ60が駆動する支柱55は、支柱54の移動に追従するようにレール52に沿って移動する。

このようにして支柱54および支柱55が所定の位置へそれぞれ移動すると、ガイドバー56に形成された案内溝に沿って摺動自在に設けられホルダ支持体65は、図示しないモータによって駆動され、矢印Yに示す方向に対して直角な方向に沿って移動する。ホルダ支持体65に設けられたスクライブヘッド66の下面に取り付けられたチップホルダ68に回転自在に支持されたカッターホイールチップ58は、テーブル53に載置されたマザーガラス基板5上に圧接回転させられ、矢印Yに示す方向に対して直角な方向に沿ってスクライブラインを形成する。

以上のように実施の形態2によれば、第1ドライバ61がリニアモータ59を位置制御するための位置制御信号を生成してリニアモータ59へ出力し、第2ドライバ62は第1ドライバ61によって生成された位置制御信号に基づいてリニアモータ60をトルク制御するために、リニアモータ59によって駆動された支柱54が移動すると、リニアモータ60によって駆動される支柱55は支柱54の移動に追従するように移動する。このため、支柱54および支柱55をスムーズに移動させることができる。

なお、カッターホイールチップによってマザーガラス基板をスクライブするガラススクライバーに本発明を適用した例を示したが、本発明はこれに限定されない。本実施形態1におけるカッターホイールチップ28としては、本願出願人による日本国特許第3,074,143号に開示されているカッターホイールチップを使用することが好ましい。このカッターホイールチップは、ディスク状ホイー

ルの稜線部に刃先が形成されており、稜線部に所定のピッチで複数の溝部が形成されている。このようなカッターホイールチップを使用することによってマザーガラス基板 5 を厚さ方向の全体にわたる垂直クラックを容易に形成することができる。

- 5 このため、従来、マザーガラス基板の分断に必要であったスクライプ工程とブレイク工程の内、ブレイク工程を省くことが可能となる。

 なお、このように、ディスク状ホイールの稜線部に複数の溝部が形成されたカッターホイールチップを使用することなく、カッターホイールチップを振動させて、カッターホイールチップによるマザーガラス基板 5 の押圧力を周期的に変動
10 させてスクライプするようにしてもよい。この場合にも、マザーガラス基板 5 を厚さ方向の全体にわたる垂直クラックを容易に形成することができる。

 このようなスクライプ方法を用いることによっても従来マザーガラス基板の分断に必要であったスクライプ工程とブレイク工程の内、ブレイク工程を省くことが可能となる。

- 15 さらに、本実施形態 1 のカッターホイールチップ 28 は、サーボモータの回転によって昇降させることにより、サーボモータの回転トルクを、カッターホイールチップ 28 に対して伝達して、ガラス基板に対するカッターホイールチップ 28 のスクライプ圧を変更するようにしてもよい。このようにサーボモータの回転によってカッターホイールチップ 28 を昇降させることにより、カッターホイールチップ 28 の昇降機構を簡略化することができ、経済性が向上する。また、カ
20 ッターホイールチップ 28 がガラス基板に接触する位置（0 点位置）を、サーボモータの回転によって検出することができるために、その位置を検出するための機械的な機構が不要になる。さらには、スクライプ圧をサーボモータの回転によって、容易に、しかも、高精度で変更することができるために、ガラス基板の種類、形状等に対して容易に対応することができる。
25

 なお、この場合には、サーボモータの回転によって、直接、カッターホイール

チップ 28 を昇降させる構成に限らず、サーボモータの回転運動をギアによって上下運動に変換してカッターホイールチップ 28 を昇降させるようにしてもよい。

また、スクライブ時に、サーボモータを位置制御により回転させることでカッターホイールチップ 28 を昇降させ、サーボモータにより設定されたカッターホイールチップ 28 の位置がずれたときにサーボモータの設定位置に戻すように働く回転トルクを制限してカッターホイールチップ 28 へのスクライブ圧として伝達してもよい。この場合には、スクライブの開始とほぼ同時に、カッターホイールチップ 28 の位置が、ガラス基板の上面から所定量だけ下方になるように設定することが好ましい。

このように、スクライブ時に、サーボモータによってカッターホイールチップ 28 の上下方向の位置を制御する場合には、すでに形成されたスクライブラインを横切ってスクライブする際に、カッターホイールチップ 28 によるスクライブ圧を一時的に高めるようにしてもよい。あるいは、サーボモータの回転トルクを、カッターホイールチップ 28 がガラス基板上を移動する際に、予め設定された制限値になるように制御するようにしてもよい。いずれの場合にも、スクライブラインの形成によってスクライブ跡がガラス基板上に盛り上がった状態になっていても、カッターホイールチップ 28 がそのスクライブラインを横切る際にジャンプすることを防止することができる。

レーザービームを出力するレーザ発振器によってマザーガラス基板をスクライブする（例えば、日本特許第 3027768 号に開示されている発明に係る方法を用いてスクライブする）ガラススクライバーに対しても本発明を適用することができる。また、ガイドバーに砥石を取り付けると、液晶パネルを構成するガラス基板を研磨するガラス基板研磨装置としての機能を得ることができる。

（実施の形態 3）

実施の形態 3 に係るガラス基板研磨装置は、吸着テーブルの段取り変えを不要にする。

図5は、実施の形態3に係るガラス基板研磨装置3の平面図である。図6は、ガラス基板研磨装置3に設けられた研磨テーブルの平面図である。ガラス基板研磨装置3は、液晶パネルを構成するガラス基板5Aが載置される研磨テーブル151（図6参照）を備えている。ガラス基板研磨装置3には、研磨テーブル151に載置されたガラス基板5Aの4つの辺縁8をそれぞれ研磨する4つの研磨機152が設けられている。各研磨機152は、各辺縁8に対してそれぞれ平行に設けられたガイドレール163に沿って摺動自在に設けられている。ガラス基板研磨装置3は、各研磨機152をガイドレール163に沿って摺動させるために設けられた図示しないサーボモータとボールねじとを備えている。各研磨機152は、各辺縁8に当接するように矢印Y1に示す方向に沿って移動可能に設けられている。ガラス基板研磨装置3は、各研磨機152を矢印Y1に示す方向に沿って移動させるためにそれぞれ設けられた図示しない研磨移動機構を備えている。

各研磨機152は、対向するガラス基板5Aの辺縁8に対して平行な軸の周りに回転する縦グラインダ164を備えている。縦グラインダ164は、ガラス基板5Aの端面を研磨する。各研磨機152は、対向するガラス基板5Aの辺縁に対して垂直な軸の周りに回転する横グラインダ165を備えている。横グラインダ165は、ガラス基板5Aの端面における上下のエッジを研磨する。

図6に示すように、研磨テーブル151には、ガラス基板5Aにおいて互いに対向する一対の辺縁8に沿ってガラス基板5Aを吸着固定するサブテーブル153およびサブテーブル154が適当な間隔をあけて互いに平行に設けられている。研磨テーブル151は、メインテーブル162を備えており、メインテーブル162には、サブテーブル153とサブテーブル154との間の間隔をガラス基板のサイズに応じて調整する調整機構155が設けられている。調整機構155は、一対の辺縁8に対して直角な方向に沿って互いに平行に設けられたラック部材156およびラック部材157を備えている。ラック部材156およびラック部材157は、図示しないボルト部材等によってサブテーブル153および154と

それぞれ結合されている。ラック部材 1 5 6 とラック部材 1 5 7 との間には、ラック部材 1 5 6 およびラック部材 1 5 7 と噛み合うピニオン 1 6 0 が設けられている。ピニオン 1 6 0 には、ピニオン 1 6 0 を回転させるモータ 1 6 1 が接続されている。

5 このような構成を有するガラス基板研磨装置 3 の動作を説明する。図 7 は、ガラス基板研磨装置 3 の動作を説明する平面図である。所定のサイズのガラス基板 5 A が互いに対向する一対の辺縁 8 に沿ってサブテーブル 1 5 3 および 1 5 4 に吸着固定されると、各研磨機 1 5 2 に設けられた縦グラインダ 1 6 4 および横グラインダ 1 6 5 が回転する。そして、各研磨機 1 5 2 は、縦グラインダ 1 6 4 および横グラインダ 1 6 5 がガラス基板 5 A の辺縁 8 に当接するように矢印 Y 1 に示す方向に沿って所定の送り出し量に研磨量を加えた距離だけ移動する。このよう
10 な状態になると、各研磨機 1 5 2 は、矢印 Y 3 に示す方向に沿って同時に移動し、各研磨機 1 5 2 に設けられた横グラインダ 1 6 5 によってガラス基板 5 A の各辺縁 8 における端面のエッジが研磨され、これに続いて、縦グラインダ 1 6 4 によって各辺縁 8 における端面が研磨される。このような研磨が終了すると、各
15 研磨機 1 5 2 は、図 5 に示す待機位置へ移動する。そして、研磨テーブル 1 5 1 に設けられたサブテーブル 1 5 3 および 1 5 4 は、ガラス基板の吸着を停止する。研磨が終了したガラス基板 5 A は、図示しない吸着搬送機構等によってサブテーブル 1 5 3 および 1 5 4 から取り除かれる。

20 所定のサイズのガラス基板 5 A よりもサイズの小さいガラス基板 5 B を研磨するときは、ピニオン 1 6 0 が反時計回りに回転するようにピニオン 1 6 0 に接続されたモータ 1 6 1 が回転する。ピニオン 1 6 0 が反時計回りに回転すると、ピニオン 1 6 0 と噛み合うラック部材 1 5 6 が図 6 において左の方向に向って移動する。ラック部材 1 5 6 に接続されたサブテーブル 1 5 3 は、図 6 において左の
25 方向に向って平行移動する。ピニオン 1 6 0 に対してラック部材 1 5 6 と反対側においてピニオン 1 6 0 と噛み合うラック部材 1 5 7 は、図 6 において右の方向

5 に向って移動する。ラック部材 1 5 7 に接続されたサブテーブル 1 5 4 は、図 6
において右の方向に向って平行移動する。このように、ピニオン 1 6 0 が反時計
回りに回転すると、サブテーブル 1 5 3 は、図 6 において左の方向に向って平行
移動し、サブテーブル 1 5 4 は、図 6 において右の方向に向って平行移動するの
10 で、サブテーブル 1 5 3 とサブテーブル 1 5 4 との間の間隔が狭くなる。さらに、
ピニオン 1 6 0 が反時計回りに回転し、サブテーブル 1 5 3 とサブテーブル 1 5
4 とが、ガラス基板 5 A よりもサイズの小さいガラス基板 5 B において互いに対
向する一对の辺縁 8 B に沿って基板 5 B を固定することができる図 6 において破
線によって示される位置まで移動すると、ピニオン 1 6 0 に接続されたモータ 1
15 6 1 は、回転を停止する。

そして、ガラス基板 5 A よりもサイズの小さいガラス基板 5 B が、図示しない
吸着搬送機構によって、サブテーブル 1 5 3 およびサブテーブル 1 5 4 に載置さ
れる。次に、サブテーブル 1 5 3 およびサブテーブル 1 5 4 は、載置されたガラ
ス基板 5 B を吸着固定する。その後、サブテーブル 1 5 3 およびサブテーブル 1
15 5 4 に吸着固定されたガラス基板 5 B の辺縁 8 B を各研磨機 1 5 2 が前述したよ
うに研磨する。

ガラス基板 5 A よりもサイズの大きいガラス基板を研磨するときは、ピニオン
1 6 0 が時計回りに回転するようにピニオン 1 6 0 に接続されたモータ 1 6 1 を
回転させればよい。

20 以上のように実施の形態 3 によれば、調整機構 1 5 5 が、サブテーブル 1 5 3
とサブテーブル 1 5 4 との間の間隔をサブテーブル 1 5 3 およびサブテーブル 1
5 4 に吸着固定されるガラス基板のサイズに応じて調整する。このため、研磨の
対象となるガラス基板のサイズが変更されるたびに、変更されたガラス基板のサ
イズに適合するサイズの研磨テーブルに交換する段取り変えのための工数を削減
25 することができる。

(実施の形態 4)

実施の形態４に係るガラススクライバーは、マザーガラス基板をスクライブする工程のタクトタイムを短縮する。

図８は、実施の形態４に係るガラススクライバー４の斜視図であり、図９は、ガラススクライバー４における要部を説明する平面図である。ガラススクライバー４は、略長方体の形状をしたテーブル１０１を備えている。テーブル１０１の上面には、マザーガラス基板５が、その一端がテーブル１０１の上面からはみ出すように載置されている。

ガラススクライバー４は、把持搬送機構１０８を備えている。把持搬送機構１０８は、テーブル１０１の上面からはみ出したマザーガラス基板５の一端を掴むように把持し、テーブル１０１の上面においてマザーガラス基板５を搬送するように、マザーガラス基板５をテーブル１０１の上面に沿ってスライドさせる。把持搬送機構１０８には、図８における矢印１２７に示す方向から見て略Ｙ字形状をした捕捉器１１７が設けられている。捕捉器１１７は、シリンダ１１６の動作によって開閉自在に構成されており、テーブル１０１の上面からはみ出したマザーガラス基板５の一端を掴むように把持する。捕捉器１１７には、一对のマット１１８が、把持したマザーガラス基板５の両面と当接する位置にそれぞれ貼り付けられている。把持搬送機構１０８は、上下動自在に捕捉器１１７を支持する支柱１２０を備えている。支柱１２０の上には、捕捉器１１７を上下動させるためのモータ１１９が設けられている。支柱１２０は、図示しないモータによって矢印Ｙ５に示す方向に沿って前後移動自在に設けられている。

テーブル１０１は、マザーガラス基板５を把持してマザーガラス基板５をスライドさせる為に捕捉器１１７が進入することができるように、捕捉器１１７がマザーガラス基板５を押す方向に沿って形成された捕捉器案内溝１２６を有している。捕捉器案内溝１２６の両側には、その上にマザーガラス基板５が載置される複数のローラ１１５が、捕捉器１１７がマザーガラス基板５をスライドさせる方向に沿ってそれぞれ設けられている。

テーブル 101 に対して把持搬送機構 108 の反対側には、マザーガラス基板 5 をスクライブするためのスクライブ機構 121 が設けられている。スクライブ機構 121 は、一对の支柱 122 および 123 を有している。一对の支柱 122 および 123 には、把持搬送機構 108 によって搬送され、その他端がテーブル 101 からはみ出したマザーガラス基板 5 を表面側および裏面側から挟むように設けられたガイドバー 124 および 125 がそれぞれ接続されている。

ガイドバー 124 には、マザーガラス基板 5 の表面をスクライブするためのスクライブ部 102 が矢印 X4 によって示される方向に沿って摺動自在に設けられており、ガイドバー 125 には、マザーガラス基板 5 の裏面をスクライブするためのスクライブ部 103 が、スクライブ部 102 と対向するように矢印 X4 の方向に沿って摺動自在に設けられている。支柱 122 には、スクライブ部 102 および 103 を矢印 X4 の方向に沿ってそれぞれ摺動させるためのモータ 113 および 114 が取り付けられている。

図 10 は、スクライブ部 102 および 103 にそれぞれ設けられた第 1 および第 2 カッターホイールチップを説明する正面図である。図 8 および図 10 を参照すると、スクライブ部 102 は、矢印 X4 に示す方向に沿って摺動自在に設けられた移動体 109 を有している。移動体 109 の下面には、スクライブヘッド 111 がガイドバー 124 に対してテーブル 101 の反対側へ向って突出するように設けられている。スクライブヘッド 111 の下面には、チップホルダ 106 が設けられている。チップホルダ 106 の下端には、第 1 カッターホイールチップ 104 が設けられている。

スクライブ部 103 は、前述したスクライブ部 102 と同一の構成を有しており、スクライブ部 102 と対向するように設けられている。スクライブ部 103 は、矢印 X4 に示す方向に沿って摺動自在に設けられた移動体 109 を有している。移動体 109 の上面には、スクライブヘッド 111 がガイドバー 124 に対してテーブル 101 の反対側へ向って突出するように設けられている。スクライ

ブヘッド 111 の上面には、チップホルダ 107 が設けられている。チップホルダ 107 の上端には、第 2 カッターホイールチップ 105 が設けられている。

スクライブ部 102 に設けられた第 1 カッターホイールチップ 104 は、チップホルダ 106 の回転中心 128 から矢印 130 に示す方向に向って偏心して取り付けられている。スクライブ部 103 に設けられた第 2 カッターホイールチップ 105 は、チップホルダ 107 の回転中心 129 から矢印 130 に示す方向に向って偏心して取り付けられている。

分断対象の種類に応じて、スクライブ部 102 に設けられた第 1 カッターホイールチップ 104 の刃先とスクライブ部 103 に設けられた第 2 カッターホイールチップ 105 の刃先とは、種類が異なっている。このため、分断対象である貼り合わせマザーガラス基板 5' の種類に応じて柔軟に対応することができる。

このような構成を有するガラススクライバー 4 の動作を説明する。図 11 乃至図 14 は、ガラススクライバー 4 のスクライブ動作を説明する図である。貼り合わせマザーガラス基板 5' が、テーブル 101 に対してスクライブ機構 121 の反対側に、その一端がはみ出すように、図示しない吸着搬送機構によってテーブル 101 に載置されると、図 11 に示すように、把持搬送機構 108 に設けられた捕捉部 117 は、テーブル 101 からはみ出した貼り合わせマザーガラス基板 5' の一端を掴むように把持する。そして、把持搬送機構 108 に設けられた支柱 120 は、矢印 Y5 に示す方向に沿ってスクライブ機構 121 に向って移動し、支柱 120 に取り付けられた捕捉部 117 は、把持している貼り合わせマザーガラス基板 5' をスライドさせる。貼り合わせマザーガラス基板 5' は、テーブル 101 の上面に設けられた複数のローラ 115 の上を転がるようにしてスクライブ機構 121 に向かって搬送される。貼り合わせマザーガラス基板 5' に予め設計されたスクライブ予定ラインが、スクライブ機構 121 に設けられたスクライブ部 102 および 103 の第 1 カッターホイールチップ 104 および第 2 カッターホイールチップ 105 に対応する位置まで移動するように貼り合わせマザーガ

ラス基板 5' が搬送されると、支柱 120 は移動を停止する。

次に、スクライブ機構 121 の支柱 122 に設けられたモータ 113 は、ガイドバー 124 に沿ってスクライブ部 102 を駆動し、図 12 に示すように、スクライブ部 102 に設けられたチップホルダ 106 に取り付けられた第 1 カッターホイールチップ 104 は、貼り合わせマザーガラス基板 5 の上面のガラス基板を上方からスクライブ予定ラインに沿ってスクライブする。モータ 114 は、ガイドバー 125 に沿ってスクライブ部 103 を駆動し、図 12 に示すように、スクライブ部 103 に設けられたチップホルダ 107 に取り付けられた第 2 カッターホイールチップ 105 は、貼り合わせマザーガラス基板 5' の下面のガラス基板を下方からスクライブ予定ラインに沿ってスクライブする。

その後、把持搬送機構 108 に設けられた支柱 120 は、さらに、矢印 Y5 に示す方向に沿ってスクライブ機構 121 に向って移動し、支柱 120 に取り付けられた捕捉部 117 は、さらに、把持している貼り合わせマザーガラス基板 5' をスライドさせて、図 13 に示すように、テーブル 101 に設けられた捕捉器案内溝 126 へ進入する。貼り合わせマザーガラス基板 5' は、テーブル 101 の上面に設けられた複数のローラ 115 の上をさらに搬送される。貼り合わせマザーガラス基板 5' の他のスクライブ予定ラインが、スクライブ部 102 の第 1 カッターホイールチップ 104 に対応する位置まで移動するように貼り合わせマザーガラス基板 5' が搬送されると、支柱 120 は、再び、移動を停止する。

そして、スクライブ機構 121 の支柱 122 に設けられたモータ 113 は、ガイドバー 124 に沿ってスクライブ部 102 を駆動し、図 13 に示すように、チップホルダ 106 に取り付けられた第 1 カッターホイールチップ 104 は、貼り合わせマザーガラス基板 5' の上面のガラス基板を別のスクライブ予定ラインに沿ってスクライブする。

その後、把持搬送機構 108 に設けられた支柱 120 は、さらに、矢印 Y5 に示す方向に沿ってスクライブ機構 121 に向って移動し、支柱 120 に取り付け

られた捕捉部 1 1 7 は、さらに、把持している貼り合わせマザーガラス基板 5' をスライドさせる。貼り合わせマザーガラス基板 5' の上下のガラス基板のさらに別のスクライプ予定ラインが、スクライプ部 1 0 2 および 1 0 3 の第 1 カッターホイールチップ 1 0 4 および第 2 カッターホイールチップ 1 0 5 に対応する位置まで移動するように貼り合わせマザーガラス基板 5' が搬送されると、支柱 1 2 0 は、再び、移動を停止する。

次に、モータ 1 1 3 は、図 1 2 を参照して前述したように、ガイドバー 1 2 4 に沿ってスクライプ部 1 0 2 を駆動し、図 1 4 に示すように、第 1 カッターホイールチップ 1 0 4 は、貼り合わせマザーガラス基板 5' の上面のガラス基板を上記スクライプ予定ラインに沿ってスクライプする。モータ 1 1 4 は、ガイドバー 1 2 5 に沿ってスクライプ部 1 0 3 を駆動し、図 1 4 に示すように、第 2 カッターホイールチップ 1 0 5 は、貼り合わせマザーガラス基板 5' の下面のガラス基板を上記スクライプ予定ラインに沿ってスクライプする。

以上のように実施の形態 4 によれば、把持搬送機構 1 0 8 は、貼り合わせマザーガラス基板 5' の上下のガラス基板のそれぞれのスクライプ予定ラインが第 1 及び第 2 カッターホイールチップに対応する位置まで移動するように貼り合わせマザーガラス基板 5' を把持して搬送し、貼り合わせマザーガラス基板 5' を把持した状態で、貼り合わせマザーガラス基板 5' をスクライプ予定ラインに沿ってスクライプし、貼り合わせマザーガラス基板 5' の別のスクライプ予定ラインが第 1 および第 2 カッターホイールチップに対応する位置まで移動するように貼り合わせマザーガラス基板 5' を順次搬送する。

従って、それぞれカッターホイールチップが貼り合わせマザーガラス基板 5' の上下のガラス基板をスクライプする前後において、把持搬送機構 1 0 8 は貼り合わせマザーガラス基板 5' を把持し続ける。このため、それぞれカッターホイールチップが貼り合わせマザーガラス基板 5' をスクライプする前後において、マザーガラス基板 5 を放す動作と、再びマザーガラス基板 5 を保持する動作が不

要になる。この結果、マザーガラス基板5をスクライブする工程のタクトタイムを短縮することができる。

本実施形態4のガラススクライバー4においても、第1カッターホイールチップ104、第2カッターホイールチップ105として、本願出願人による日本国特許第3,074,143号に開示されているカッターホイールチップを使用することができる。

このカッターホイールチップはディスク状ホイールの稜線部に刃先が形成されており、稜線部に所定のピッチで複数の溝部が形成されている。このようなカッターホイールチップを使用することによって、貼り合わせマザーガラス基板5'の上下面のガラス基板にそれぞれのガラス基板の厚さ方向の全体にわたる垂直クラックを容易に形成することができる。

このため、従来貼り合わせマザーガラス基板の分断に必要であったスクライブ工程、基板の反転工程、ブレイク工程の内、基板の反転工程とブレイク工程を省くことが可能となる。

また、このようなカッターホイールチップを使用することなく、第1カッターホイールチップ104及び第2カッターホイールチップ105を振動させて、第1カッターホイールチップ104、第2カッターホイールチップ105によるマザーガラス基板に対する押圧力を周期的に変動させてスクライブするようにしてもよい。

このようなスクライブ方法を用いることによっても、さらに、第1カッターホイールチップ104、第2カッターホイールチップ105は、実施の形態1に記載と同様に、サーボモータの回転によって昇降させることにより、サーボモータの回転トルクを、第1カッターホイールチップ104、第2カッターホイールチップ105に対して伝達して、貼り合わせマザーガラス基板5'に対するカッターホイールチップ104、105のスクライブ圧を変更するようにしてもよい。

この場合、スクライブ時に、サーボモータを位置制御により回転させることで

第1カッターホイール104及び第2カッターホイールチップ105を昇降させ、サーボモータにより設定された第1カッターホイール104及び第2カッターホイールチップ105の位置がずれたときにサーボモータの設定値に戻すように働く回転トルクを制御して、第1カッターホイール104及び第2カッターホイールチップ105へスクライプ圧として伝達するようにする。

さらには、貼り合わせマザーガラス基板5'をスクライブする直前に貼り合わせマザーガラス基板5'に設けられたアライメントマークを撮像するCCDカメラと、このCCDカメラにて撮像される画像を表示するモニターとを設けて、CCDカメラおよびモニターを利用して、貼り合わせマザーガラス基板5'の貼り合わせマザーガラス基板5'に設計されたスクライブ予定ラインに対する傾きとずれ量を算出する。

この場合、CCDカメラによって撮像された画像を処理して、テーブル101上をスライドしてセットされた貼り合わせマザーガラス基板5'が、テーブル101に対して垂直軸回りに回動した状態になっている場合、すなわち、第1カッターホイールチップ104及び第2カッターホイールチップ105の移動方向（スクライブライン）に対して貼り合わせマザーガラス基板5'におけるスクライブ予定ラインが傾斜している場合には、直線補間によって第1カッターホイールチップ104及び第2カッターホイールチップ105を移動させてスクライブする。直線補間は、第1カッターホイールチップ104及び第2カッターホイールチップ105のスクライブ開始位置を演算によって求めて、その求められたスクライブ開始位置から求められる実際のスクライブラインと、スクライブ予定ラインとのずれが解消されるように、カッターホイールチップ104、105を、X4およびY4方向に移動させてスクライブすることによって行われる。

CCDカメラおよびモニターを利用した画像処理は、貼り合わせマザーガラス基板5'にスクライブを実施する毎に行うことが好ましいが、貼り合わせマザーガラス基板5'を分断する際に高精度が要求されない場合、あるいは、テーブル10

1 に対する貼り合わせマザーガラス基板 5' の位置決めが高精度で実施されるような場合には、貼り合わせマザーガラス基板 5' を最初にスクライプ時のみ画像処理するようにしてもよい。

図 1 5 は、実施の形態 4 に係るガラススクライバー 4 を使用した液晶パネル分断ライン 1 0 0 の構成図である。液晶パネル分断ライン 1 0 0 は、貼り合わせマザーガラス基板 5' をストックするローダ 2 1 2 を備えている。液晶パネル分断ライン 1 0 0 には、給材ロボット 2 1 3 が設けられている。給材ロボット 2 1 3 は、ローダ 2 1 2 にストックされた貼り合わせマザーガラス基板 5' を 1 枚ずつ吸引して、テーブル 2 1 4 上に載置する。

液晶パネル分断ライン 1 0 0 には、吸着搬送機構 2 0 2 が設けられている。吸着搬送機構 2 0 2 は、テーブル 2 1 4 上に載置された貼り合わせマザーガラス基板 5' を吸着して、前述したガラススクライバー 4 へ供給する。

液晶パネル分断ライン 1 0 0 は、把持搬送機構 2 3 1 を備えている。把持搬送機構 2 3 1 は、ガラススクライバー 4 によって分断された 1 列分の貼り合わせマザーガラス基板 5 B を把持し、コンベア 2 1 5 上に載置する。コンベア 2 1 5 は、把持搬送機構 2 3 1 によって載置された 1 列分のマザーガラス基板 5 B を下流の位置決め位置まで搬送し、位置決めする。コンベア 2 1 5 には、回転テーブル 2 1 6 が設けられている。回転テーブル 2 1 6 は、位置決め位置において位置決めされた 1 列分の貼り合わせマザーガラス基板 5 B を 9 0 度回転させる。

液晶パネル分断ライン 1 0 0 には、吸着搬送機構 2 0 2 A が設けられている。吸着搬送機構 2 0 2 A は、回転テーブル 2 1 6 上に載置された 1 列分の貼り合わせマザーガラス基板 5 B を吸着して、ガラススクライバー 4 A へ供給する。ガラススクライバー 4 A は、幅方向の寸法が前述したガラススクライバー 4 よりも狭い点を除いてガラススクライバー 4 と同一の構成を有している。従って、ガラススクライバー 4 A の構成の詳細な説明は省略する。ガラススクライバー 4 A は、吸着搬送機構 2 0 2 A によって供給されたマザーガラス基板 5 B を液晶パネル 5

Cに分断する。液晶パネル分断ライン100は、把持搬送機構231Aを備えている。把持搬送機構231Aは、ガラススクライバー4Aによって分断された液晶パネル5Cを把持し、コンベア224上に載置する。把持搬送機構231Aによってコンベア224上に載置された液晶パネル5Cは、コンベア224によって下流位置まで搬送され、除材ロボット217によって製品ストック218に搬出される。

このような構成を有する液晶パネル分断ライン100の動作を説明する。給材ロボット213は、ローダ212にストックされた貼り合わせマザーガラス基板5'を1枚ずつ吸引して、テーブル214上に載置する。

吸着搬送機構202は、テーブル214上に載置された貼り合わせマザーガラス基板5'を吸着して、ガラススクライバー4へ供給する。ガラススクライバー4は、吸着搬送機構202によって供給された貼り合わせマザーガラス基板5'の上下の両面を同時にスクライブすることによって、貼り合わせマザーガラス基板5'を1列分の貼り合わせマザーガラス基板5Bに分断する。把持搬送機構231は、ガラススクライバー4によって分断された1列分の貼り合わせマザーガラス基板5Bを把持し、コンベア215上に載置する。コンベア215は、把持搬送機構231によって載置された1列分のマザーガラス基板5Bを下流の位置決め位置まで搬送し、位置決めする。回転テーブル216は、位置決め位置において位置決めされた1列分の貼り合わせマザーガラス基板5Bを90度回転させる。

吸着搬送機構202Aは、回転テーブル216上に載置された1列分の貼り合わせマザーガラス基板5Bを吸着して、ガラススクライバー4Aへ供給する。ガラススクライバー4Aは、吸着搬送機構202Aによって供給された1列分の貼り合わせマザーガラス基板5Bの上下のガラス基板を同時にスクライブすることによって、1列分の貼り合わせマザーガラス基板5Bを液晶パネル5Cに分断する。把持搬送機構231Aは、ガラススクライバー4Aによって分断された液晶

パネル５Ｃを把持し、コンベア２２４上に載置する。把持搬送機構２３１Ａによってコンベア２２４上に載置された液晶パネル５Ｃは、コンベア２２４により下流位置まで搬送され、除材ロボット２１７によって製品ストック２１８に搬出される。

５ 以上のように実施の形態４に係るガラススクライバー４を使用した液晶パネル分断ライン１００によれば、ガラススクライバーが貼り合わせマザーガラス基板５’の上下のガラス基板を同時にスクライブすることで分断できるので、貼り合わせマザーガラス基板を反転させる反転工程および従来のブレイク工程を省くことができる。その結果、タクトタイムを短縮することができる。

１０ 図１６は、実施の形態４に係るガラススクライバー４を使用した他の液晶パネル分断ライン２００の構成図である。図１５に示す構成要素と同一の構成要素には同一の参照符号を付している。これらの構成要素の詳細な説明は省略する。

液晶パネル分断ライン２００は、貼り合わせマザーガラス基板５’をストックするローダ２１２を備えている。液晶パネル分断ライン２００には、給材ロボッ
１５ ト２１３が設けられている。給材ロボット２１３は、ローダ２１２にストックされた貼り合わせマザーガラス基板５’を１枚ずつ吸引して、テーブル２１９上に載置する。

液晶パネル分断ライン２００には、吸着搬送機構２０２Ｂが設けられている。吸着搬送機構２０２Ｂは、テーブル２１９上に載置された貼り合わせマザーガラス基板５’を吸着して、前述したガラススクライバー４へ供給する。
２０

液晶パネル分断ライン２００には、テーブル２０６Ｂが設けられている。テーブル２０６Ｂには、ガラススクライバー４によって分断された１列分の貼り合わせマザーガラス基板５Ｂが載置される。液晶パネル分断ライン２００は、吸着搬送部２２０を備えている。吸着搬送部２２０は、テーブル２０６Ｂに載置された
２５ マザーガラス基板５Ｂを吸着して、搬送テーブル２２３へ搬送する。吸着搬送部２２０によって１列分の貼り合わせマザーガラス基板５Ｂが載置された搬送テー

ブル 2 2 3 は、90 度回転し、ガラススクライバー 4 A に隣接する位置へ 1 列分の貼り合わせマザーガラス基板 5 B を搬送する。

ガラススクライバー 4 A は、搬送テーブル 2 2 3 によって搬送された 1 列分の貼り合わせマザーガラス基板 5 B を液晶パネル 5 C に分断する。液晶パネル分断
5 ライン 2 0 0 には、テーブル 2 0 6 C が設けられている。テーブル 2 0 6 C には、ガラススクライバー 4 A によって分断された液晶パネル 5 C が載置される。液晶パネル分断ライン 2 0 0 は、吸着搬送部 2 2 1 を備えている。吸着搬送部 2 2 1 は、テーブル 2 0 6 C に載置された液晶パネル 5 C を吸着して、コンベア 2 2 4 へ搬送する。

10 コンベア 2 2 4 へ搬送された液晶パネル 5 C は、コンベア 2 2 4 によって下流の位置まで搬送され、除材ロボット 2 1 7 によって製品ストック 2 1 8 に搬出される。

このような構成を有する液晶パネル分断ライン 2 0 0 の動作を説明する。給材
ロボット 2 1 3 は、ローダ 2 1 2 にストックされた貼り合わせマザーガラス基板
15 5' を 1 枚ずつ吸引して、テーブル 2 1 9 上に載置する。吸着搬送機構 2 0 2 B は、テーブル 2 1 9 上に載置された貼り合わせマザーガラス基板 5' を吸着して、ガラススクライバー 4 へ供給する。ガラススクライバー 4 は、吸着搬送機構 2 0 2 B によって供給された貼り合わせマザーガラス基板 5' の上下のガラス基板を同時にスクライブすることによって、貼り合わせマザーガラス基板 5' を 1 列分
20 の貼り合わせマザーガラス基板 5 B に分断する。分断された 1 列分の貼り合わせマザーガラス基板 5 B は、テーブル 2 0 6 B 上に載置される。吸着搬送部 2 2 0 は、テーブル 2 0 6 B に載置された 1 列分の貼り合わせマザーガラス基板 5 B を吸着して、搬送テーブル 2 2 3 へ搬送する。吸着搬送部 2 2 0 によって 1 列分の貼り合わせマザーガラス基板 5 B が載置された搬送テーブル 2 2 3 は、90 度回
25 転し、ガラススクライバー 4 A に隣接する位置へ 1 列分の貼り合わせマザーガラス基板 5 B を搬送する。

ガラススクライバー 4 Aは、搬送テーブル 2 2 3によって搬送された 1 列分の貼り合わせマザーガラス基板 5 Bの上下のガラス基板を同時にスクライブすることによって、1 列分の貼り合わせマザーガラス基板 5 Bを液晶パネル 5 Cに分断する。分断された液晶パネル 5 Cは、テーブル 2 0 6 C上に載置される。吸着搬送部 2 2 1は、テーブル 2 0 6 Cに載置された液晶パネル 5 Cを吸着して、コンベア 2 2 4へ搬送する。

コンベア 2 2 4へ搬送された液晶パネル 5 Cは、コンベア 2 2 4によって、下流の位置へ搬送され、除材ロボット 2 1 7によって製品ストック 2 1 8に搬出される。

以上のように実施の形態 4に係るガラススクライバー 4を使用した液晶パネル分断ライン 2 0 0によれば、前述した液晶パネル分断ライン 1 0 0と同様に、マザーガラス基板を反転させる反転工程および従来のブレイク工程を省くことができる。その結果、タクトタイムを短縮することができる。

図 1 7は、実施の形態 4に係るガラススクライバー 4および 4 Aを使用したさらに他の液晶パネル分断ライン 2 0 0 Aの構成図である。前述した液晶パネル分断ライン 1 0 0および 2 0 0の構成要素と同一の構成要素には同一の参照符号を付している。これらの構成要素の詳細な説明は省略する。

液晶パネル分断ライン 2 0 0 Aは、ガラススクライバー 4を備えている。ガラススクライバー 4は、給材ロボット 2 1 3によって供給された貼り合わせマザーガラス基板 5'を 1 列分の貼り合わせマザーガラス基板 5 Bに分断し、搬送ロボット 2 2 3に供給する。搬送ロボット 2 2 3は、ガラススクライバー 4によって分断された 1 列分の貼り合わせマザーガラス基板 5 Bを 2 台のガラススクライバー 4 Aに与える。各ガラススクライバー 4 Aは、搬送ロボット 2 2 3から供給された 1 列分の貼り合わせマザーガラス基板 5 Bを液晶パネル 5 Cにそれぞれ分断して、搬送ロボット 2 2 3 Aに供給する。搬送ロボット 2 2 3 Bは、各ガラススクライバー 4 Aによってそれぞれ分断された液晶パネル 5 Cを 2 台の面取り装置

267に供給する。各面取り装置267は、搬送ロボット223Aによって供給された液晶パネル5Cを各端面のエッジを面取りして、除材ロボット217に供給する。除材ロボット217は、各面取り装置267によって各端面のエッジを面取りされた液晶パネル5Cを次工程へ搬送する。

- 5 このように、ガラススクライバー4Aを並列に配置すると、タクトタイムが一層向上する。また、ガラススクライバー4Aの一方が故障した場合であっても、他方のガラススクライバー4Aによって分断作業を継続することができる。

 尚、液晶パネル分断ライン200Aでは、ガラススクライバー4及び4A、並びにガラス基板研磨装置3を少なくとも1台備えていればよい。又本構成の液晶
10 パネル分断ライン200Aは、液下液晶方式において、既に貼り合わせマザー基板に液晶が封入されている基板においてのみ適用される。すなわち、別途、液晶を液晶パネル5Cへ注入する注入工程が必要な従来の液晶パネルの製造工程においては、液晶パネル分断ライン200Aを構成することはできない。

 図18は、実施の形態4に係るガラススクライバー4および4Aを使用したさらに他の液晶パネル分断ライン200Bの構成図である。図17を参照して前述した液晶パネル分断ライン200Aと同一の構成要素には同一の参照符号を付している。これらの構成要素の詳細な説明は省略する。液晶パネル分断ライン20
15 0Aと異なる点は、ガラススクライバー4も2台設けて並列に配置した点、給材カセット268、搬送ロボット223Bを設けた点である。

- 20 このように、ガラススクライバー4も並列に配置すると、タクトタイムがより一層向上する。また、ガラススクライバー4の一方が故障した場合であっても、他方のガラススクライバー4によって分断作業を継続することができる。

 尚、液晶パネル分断ライン200Bでは、ガラススクライバー4及び4A、並びにガラス基板研磨装置3を少なくとも1台備えていればよい。又本構成の液晶
25 パネル分断ライン200Bは、液下液晶方式において、既に貼り合わせマザー基板に液晶が封入されている基板においてのみ適用される。すなわち、別途、液晶

を液晶パネル 5 C へ注入する注入工程が必要な従来の液晶パネルの製造工程においては、液晶パネル分断ライン 2 0 0 B を構成することはできない。

図 2 0 は、液晶パネル分断ラインの他の例を示す構成図であり、図 1 7 に示す液晶パネル分断ライン 2 0 0 A において、液晶パネル 5 C の各端面のエッジを面取りする面取り装置 2 6 7 に代えて、実施形態 3 に記載された 1 台のガラス基板研磨装置 3 を使用している。その他の構成は、図 1 7 に示す液晶パネル分断ライン 2 0 0 A の構成と同様になっている。ガラス基板研磨装置 3 の詳細な説明については、前述したので省略する。

このような構成の液晶パネル分断ライン 2 0 0 C では、実施形態 3 に記載されたガラス基板研磨装置 3 を使用していることによって、液晶パネル 5 C (ガラス基板) のサイズが変更されたような場合にも、容易に対応することができ、従って、分断された後に面取りされた液晶パネルを効率よく得ることができる。

尚、液晶パネル分断ライン 2 0 0 C では、ガラススクライバー 4 及び 4 A、並びにガラス基板研磨装置 3 を少なくとも 1 台備えていればよい。又本構成の液晶パネル分断ライン 2 0 0 C は、液下液晶方式において、既に貼り合わせマザー基板に液晶が封入されている基板においてのみ適用される。すなわち、別途、液晶を液晶パネル 5 C へ注入する注入工程が必要な従来の液晶パネルの製造工程においては、液晶パネル分断ライン 2 0 0 C を構成することはできない。

図 2 1 は、液晶パネル分断ラインのさらに他の例を示す構成図であり、図 2 0 に示す液晶パネル分断ライン 2 0 0 C において、実施形態 4 のガラススクライバー 4 および実施形態 4 の一対のガラススクライバー 4 A に代えて、実施形態 1 のガラススクライバー 1 および実施形態 1 の一対のガラススクライバー 1 A を使用している。その他の構成は、図 2 0 に示す液晶パネル分断ライン 2 0 0 C の構成と同様になっている。実施形態 1 のガラススクライバー 1 および 1 A の詳細な説明については、前述したので省略する。

このように、液晶パネル分断ライン 2 0 0 D においても、実施形態 1 のガラス

スクライバー 1 および 1 A を使用しているために、分断および面取りされた大型の液晶パネル 5 C を効率よく得ることができる。また、一方のガラススクライバー 1 A が故障した場合であっても、他方のガラススクライバー 1 A によって分断作業を継続することができ、これによっても、作業効率が低下することを防止することができる。

尚、液晶パネル分断ライン 2 0 0 D では、ガラススクライバー 4 及び 4 A、並びにガラス基板研磨装置 3 を少なくとも 1 台備えていればよい。又本構成の液晶パネル分断ライン 2 0 0 D は、液下液晶方式において、既に貼り合わせマザー基板に液晶が封入されている基板においてのみ適用される。すなわち、別途、液晶を液晶パネル 5 C へ注入する注入工程が必要な従来の液晶パネルの製造工程においては、液晶パネル分断ライン 2 0 0 D を構成することはできない。

図 1 9 は、比較例に係る分断ライン 9 0 0 の構成図である。液晶パネル分断ライン 9 0 0 は、スクライブ装置 9 0 1 を備えている。スクライブ装置 9 0 1 は、マザーガラス基板 9 0 8 を構成する 2 枚のガラス基板のうち上側のガラス基板（以下「A 面側基板」ともいう）の表面をスクライブする。スクライブ装置 9 0 1 の下流側には、ブレイク装置 9 0 2 が配置されている。ブレイク装置 9 0 2 は、A 面側基板を A 面側基板に形成されたスクライブラインに沿ってブレイクする。

ブレイク装置 9 0 2 の下流側には、スクライブ装置 9 0 1 A が配置されている。スクライブ装置 9 0 1 A は、スクライブ装置 9 0 1 と同一の構成を有しており、貼り合わせマザーガラス基板 9 0 8 を構成する 2 枚のガラス基板のうち A 面側基板以外の基板（以下「B 面側基板」ともいう）をスクライブする。

スクライブ装置 9 0 1 A の下流側には、ブレイク装置 9 0 2 A が配置されている。ブレイク装置 9 0 2 A は、ブレイク装置 9 0 2 と同一の構成を有しており、B 面側基板を B 面側基板に形成されたスクライブラインに沿ってブレイクする。

このような構成を有する液晶パネル分断ライン 9 0 0 の動作を説明する。スクライブ装置 9 0 1 は、図示しない給材機構によって貼り合わせマザーガラス基板

908がA面側基板が上側になるように載置されると、A面側基板にスクライブラインを形成する。

スクライブ装置901によってA面側基板をスクライブされたマザーガラス基板908が、図示しない反転機構によって反転され、A面側基板が下側になるようにブレイク装置902に載置されると、ブレイク装置902は、スクライブラインに沿ってB面側基板を上方から押圧することによって、A面側基板をスクライブラインに沿って分断する。

ブレイク装置902によってA面側基板を分断されたマザーガラス基板908が、図示しない搬送機構によって搬送され、A面側基板が下側になるようにスクライブ装置901Aに載置される。スクライブ装置901Aは、B面側基板にスクライブラインを形成する。

スクライブ装置901AによってB面側基板をスクライブされたマザーガラス基板908が、図示しない反転機構によって反転され、B面側基板が下側になるようにブレイク装置902Aに載置されると、ブレイク装置902Aは、スクライブラインに沿ってA面側基板を上方から押圧することによって、B面側基板をスクライブラインに沿って分断する。

このように、比較例に係る液晶パネル分断ライン900においては、マザーガラス基板を反転させる反転工程と、マザーガラス基板をブレイクするブレイク工程とが必要であるけれども、図15～図18、図20及び図21を参照して前述した実施の形態4のスクライバーを使用する液晶パネル分断ライン100、200、200A、200B、200C及び200Dによれば、反転工程およびブレイク工程を省くことができる。

また、実施形態1のスクライバーを使用するスクライバーを用いることによってブレイク工程を省くことができるとともに、大型の貼り合わせマザーガラス基板を正確に分断することができる。

前述した滴下注入工程と呼ばれる工程を包含する液晶パネルの他の製造工程に

においては、タクトタイムの点において従来ネックになっていた液晶注入工程を滴下注入工程によって置き換えるために、液晶を注入する工程におけるタクトタイムを短縮することができるので、液晶を注入する工程以外の他の工程がタクトタイムを短縮する必要が生じてきている。

5 また、従来の液晶パネルの製造工程においては、分断工程は液晶注入工程の前に実施されるために、貼り合せパネルを反転させ、ブレイクバーによってスクライブ線に対向する面をブレイクすることができるけれども、液晶パネルの別の製造工程においては、分断工程の前に貼り合せパネル内に滴下式により液晶が注入されているため、液晶が注入された貼り合せパネルを分断工程において反転させたり、ましてやブレイクすることは、実際の製造工程においては許容されない。

10 その理由は、液晶が注入された貼り合せパネルを反転させたり、ブレイクすると、シール材に力が加わるために、封入された液晶の封入状態に微妙な影響を与え、液晶の封止寿命または液晶パネルの表示品質に悪影響を与えるおそれがあるからである。

15 タクトタイムを減少させ、貼り合せパネルを反転させる反転工程とブレイク工程を省くことを検討する必要性が生じた。本出願人は、本出願人による日本国特許第3、074、143号に係る高浸透性の刃先を用いてスクライブすることによって、ブレイク工程を省くことができる可能性を鋭意検討した。その結果、高浸透性の刃先を用いて貼り合せガラス基板の上下の両面を同時にスクライブおよびブレイクすることによって、従来のブレイク工程を省くことができた。

20

 また、ますます大型化の傾向を強める貼り合わせマザーガラス基板サイズとロット変更に対しても柔軟に対応することができるように、スクライバーの回転テーブルに使用するモータを小型化し、位置決め精度を確保するために、回転テーブル機構に2段式の位置決め機構を採用した。

25

産業上の利用可能性

以上のように本発明によれば、大型サイズのマザーガラス基板を低いコストによって、かつ所要の精度で位置決めすることができる回転テーブルを備えたガラススクライバーを提供することができる。

5 また本発明によれば、支柱をスムーズに移動させることができるブリッジ機構を備えたガラススクライバーを提供することができる。

さらに本発明によれば、吸着テーブルの段取り変えをする必要がないガラス基板研磨装置を提供することができる。

10 さらに本発明によれば、滴下液晶注入方式により、貼り合わせマザーガラス基板中に既に液晶が注入されている貼り合わせマザーガラス基板の中の液晶を損傷させることなく、貼り合わせマザー基板をスクライブすることができるガラススクライバーを提供することができる。

請求の範囲

1. 回転自在に設けられ、脆性材料基板が載置される回転テーブルと、

該回転テーブルを回転させる回転テーブル駆動手段と、

5 該回転テーブル駆動手段によって回転する該回転テーブルを所定の第1精度で位置決めする第1位置決め手段と、

該第1位置決め手段によって該所定の第1精度で位置決めされた該回転テーブルを該所定の第1精度よりも精度の高い第2精度で位置決めする第2位置決め手段と、

10 該第2位置決め手段にて位置決めされた該回転テーブル上の脆性材料基板を所定の方向に沿ってスクライブするスクライブ手段とを具備することを特徴とする脆性材料基板のスクライバー。

2. 前記回転テーブルは、前記回転テーブル駆動手段によって回転する回転部と
15 該回転部を支持する固定部とを有しており、

該回転部には、該回転部の回転位置を前記所定の第1精度で位置決めするためのストッパー部材が該回転部の周縁から突出するように設けられており、

該回転部に設けられた該ストッパー部材は、第1の位置から所定の角度回転して第2の位置へ到達するようになっており、

20 前記第1位置決め手段は、該第2の位置へ到達した該ストッパー部材を該第1精度で位置決めするように該固定部に固定されている、請求項1記載の脆性材料基板のスクライバー。

3. 前記第2位置決め手段は、前記第1位置決め手段によって前記第1精度で位置決めされた前記ストッパー部材に当接可能に設けられた微調整機構を有しており、
25

該微調整機構は、該ストッパー部材を前記所定の第 1 精度よりも精度の高い前記第 2 精度で位置決めするように該ストッパー部材の回動方向に沿って往復運動し、

前記脆性材料基板は、前記回動部上に載置されており、

- 5 前記スクライプ手段は、該ストッパー部材が前記第 1 の位置に位置しているときに、該回動部上に載置された該脆性材料基板を前記所定の方向に沿ってスクライプし、該ストッパー部材が該第 1 の位置から略 90° 回動した前記第 2 の位置において該微調整機構によって該所定の第 1 精度よりも精度の高い該第 2 精度で位置決めされたときに、該ストッパー部材が設けられた該回動部上に載置された該脆性材料基板を該所定の方向に沿ってスクライプする、請求項 2 記載の脆性材料基板のスクライバー。

4. 前記第 2 位置決め手段は、前記微調整機構を前記ストッパー部材の回動する円に対する接線方向に沿って駆動する微調整機構駆動手段と、

- 15 前記ストッパー部材の回動位置を検出するセンサと、

該センサによって検出された該ストッパー部材の回動位置に基づいて、該微調整機構駆動手段を制御する制御手段とをさらに有している、請求項 3 記載の脆性材料基板のスクライバー。

- 20 5. 前記微調整機構駆動手段は、前記微調整機構を往復運動させるように回転運動を往復運動に変換する変換機構と、

該変換機構を回転運動させるために設けられた回転手段とを有している、請求項 4 記載の脆性材料基板のスクライバー。

- 25 6. 前記回動テーブルは、該回動テーブルの回動軸を中心とする同心円上に設けられたラックを有しており、

前記回転テーブル駆動手段は、該ラックと噛み合うピニオンと、

該ピニオンを回転させるために設けられた回転手段とを有している、請求項 1
記載の脆性材料基板のスクライバー。

5 7. 脆性材料基板が載置されたテーブルと、

該脆性材料基板の表面および裏面をそれぞれスクライブするために設けられた
第 1 および第 2 スクライブ手段と、

該脆性材料基板の一端を把持する把持搬送手段とを具備しており、

10 該把持搬送手段は、該脆性材料基板上のスクライブラインが、該第 1 および該
第 2 スクライブ手段に対応する位置へ移動するように該脆性材料基板を搬送し、

該第 1 および第 2 スクライブ手段は、該スクライブラインが該第 1 および第 2
スクライブ手段に対応する位置へ移動するように該把持搬送手段によって搬送さ
れた該脆性材料基板をスクライブし、

15 該第 1 および第 2 スクライブ手段が該脆性材料基板をスクライブしているとき
に、該把持搬送手段は該脆性材料基板の一端を把持していることを特徴とする脆
性材料基板のスクライバー。

8. 脆性材料基板が載置された研磨テーブルと、

20 該研磨テーブルに載置された該脆性材料基板の辺縁を研磨する研磨手段とを具
備しており、

該研磨テーブルは、該脆性材料基板において互いに対向する一対の辺縁に沿っ
て互いに平行に設けられ、該一対の辺縁に沿って該脆性材料基板を吸着固定する
第 1 および第 2 サブテーブルと、

25 該第 1 および第 2 サブテーブルの間隔を該脆性材料基板のサイズに応じて調整
する調整手段とを有していることを特徴とする脆性材料基板研磨装置。

9. 前記調整手段は、前記脆性材料基板の前記一对の辺縁に対して直角な方向に沿って設けられ、前記第1および第2サブテーブルとそれぞれ接続された第1および第2ラックと、

該第1および第2ラックと噛み合うピニオンと、

5 該ピニオンを回転させるために設けられた回転手段とを有している、請求項8記載の脆性材料基板研磨装置。

10 10. 少なくとも1台の第1の脆性材料基板のスクライバーと少なくとも1台の第2の脆性材料基板のスクライバーとを具備する脆性材料基板の分断システムであって、

該第1の脆性材料基板のスクライバーは、第1脆性材料基板が載置された第1テーブルと、

該第1脆性材料基板の表面および裏面をそれぞれスクライブするために設けられた第1および第2スクライブ手段と、

15 該第1脆性材料基板の一端を把持する第1把持搬送手段とを具備しており、

該第1把持搬送手段は、該第1脆性材料基板上の第1スクライブ予定ラインが、該第1および該第2スクライブ手段に対応する位置へ移動するように該第1脆性材料基板を搬送し、

20 該第1および第2スクライブ手段は、該第1スクライブラインが該第1および第2スクライブ手段に対応する位置へ移動するように該第1把持搬送手段によって搬送された該第1脆性材料基板をスクライブして該第1脆性材料基板から該第2脆性材料基板を分断し、

該第1および第2スクライブ手段が該第1脆性材料基板をスクライブしているときに、該第1把持搬送手段は該第1脆性材料基板の一端を把持しており、

25 該第2の脆性材料基板のスクライバーは、該第1の脆性材料基板のスクライバーによって分断された該第2脆性材料基板が載置された第2テーブルと、

該第 2 脆性材料基板の表面および裏面をそれぞれスクライブするために設けられた第 3 および第 4 スクライブ手段と、

該第 2 脆性材料基板の一端を把持する第 2 把持搬送手段とを具備しており、

5 該第 2 把持搬送手段は、該第 2 脆性材料基板上の第 1 スクライブ予定ラインと交差する第 2 スクライブ予定ラインが、該第 3 および該第 4 スクライブ手段に対応する位置へ移動するように該第 2 脆性材料基板を搬送し、

該第 3 および第 4 スクライブ手段は、該第 2 スクライブ予定ラインが該第 3 および第 4 スクライブ手段に対応する位置へ移動するように該第 2 把持搬送手段によって搬送された該第 2 脆性材料基板をスクライブし、

10 該第 3 および第 4 スクライブ手段が該第 2 脆性材料基板をスクライブしているときに、該第 2 把持搬送手段は該第 2 脆性材料基板の一端を把持していることを特徴とする脆性材料基板の分断システム。

15 1 1. 請求項 1 に記載の少なくとも 1 台の脆性材料基板のスクライバーと、該脆性材料基板のスクライバーによってスクライブされた脆性材料基板が分断された後に、該分断された脆性材料基板の辺縁を研磨する請求項 8 に記載の脆性材料基板研磨装置とを具備することを特徴とする脆性材料基板の分断システム。

20 1 2. 請求項 7 に記載の少なくとも 1 台の脆性材料基板のスクライバーと、該脆性材料基板のスクライバーによってスクライブされた脆性材料基板が分断された後に、該分断された脆性材料基板の辺縁を研磨する請求項 8 に記載の脆性材料基板研磨装置とを具備することを特徴とする脆性材料基板の分断システム。

25 1 3. 前記スクライブ手段は、カッターホイールチップである請求項 1 または 7 に記載の脆性材料基板のスクライバー。

1 4. 前記カッターホイールチップは、ディスク状ホイールの稜線部に刃先が形成されており、該稜線部に所定のピッチで複数の溝部が形成されている請求項 1 3 に記載の脆性材料基板のスクライバー。

5 1 5. 前記カッターホイールチップは、ガラス基板に対して振動させられ、ガラス基板に対する押圧力が周期的に変動される請求項 1 3 に記載の脆性材料基板のスクライバー。

10 1 6. 前記カッターホイールチップは、サーボモータによって昇降される請求項 1 3 に記載の脆性材料基板のスクライバー。

1 7. 前記スクライブ手段は、スクライブラインとスクライブ予定ラインとのずれを解消してスクライブ予定ラインに沿って移動される請求項 7 に記載の脆性材料基板のスクライバー。

15

補正書の請求の範囲

[2003年8月6日 (06, 08, 03) 国際事務局受理：出願当初の請求の範囲
11-17は取り下げられた；出願当初の請求の範囲1-10は補正された。(4頁)]

1. (補正後) 脆性材料基板を加工し、より小さな基板に分断するための少なくとも1個のスクライプ手段と、

前記脆性材料基板を載置し駆動手段により回転される回転部と、該回転部を支持する固定部とを有する回転テーブルと、

該回転テーブルの回転部を第1の係止位置と第2の係止位置とにそれぞれ位置決めする第1のストッパー部材および第2のストッパー部材と、

前記第1の係止位置と第2の係止位置との間に設けられて、前記第1のストッパー部材および第2のストッパー部材を位置決めする微調整機構と、

前記微調整機構を微小に往復移動させる微調整機構駆動手段と、を具備する分断システムにおいて、

前記回転テーブルの回転によって、前記第1のストッパー部材と前記第2のストッパー部材とを回転させて前記微調整部材に当接させることにより所定の第1精度で前記回転テーブルが位置決めされた後に、前記微調整機構駆動機構により前記微調整機構を微小移動させて、前記回転テーブルを前記第1精度よりも高い第2精度で位置決めすることを特徴とする、分断システム。

2. (補正後) 脆性材料基板が載置されるテーブルと、

該脆性材料基板の表面および裏面をそれぞれスクライプするために設けられた第1スクライプ手段および第2スクライプ手段とを具備する分断システムにおいて、

該脆性材料基板の一端を把持し、該脆性材料基板のスクライプ予定ラインが該第1スクライプ手段および第2スクライプ手段のそれぞれに対応する位置へ該脆性材料基板を搬送する把持搬送手段を具備し、

該第1スクライプ手段および第2スクライプ手段は、該把持搬送手段によって該スクライプ予定ラインが該第1および第2スクライプ手段のそれぞれに対応する所定位置へ搬送された該脆性材料基板をスクライプし、

該第1スクライプ手段および第2スクライプ手段が該脆性材料基板をスクライ

ブしている間に、該把持搬送手段が該脆性材料基板の一端を保持していることを特徴とする分断システム。

3. (補正後) 脆性材料基板を加工し、より小さな基板に分断するための少なくとも1個のスクライプ手段と、

前記脆性材料基板を載置されるテーブルとを具備する分断システムであって、
前記スクライプ手段が、

該テーブルの両側に設けられた一対の支柱と、該テーブルを跨ぐように設けられて両支柱に設けられたガイドバーと、該ガイドバーにスライド可能に設けられたスクライプ部とを有し、

前記各支柱が、それぞれ、前記ガイドバーとは直交する方向にスライド可能になっており、

前記各支柱のスライド位置を制御する位置制御手段がそれぞれ設けられており、
一方の位置制御手段の位置制御信号に基づいて、他方の位置制御手段が制御されるようになっていることを特徴とする、分断システム。

4. (補正後) 前記スクライパーによって分断された脆性材料基板の端面を研磨するための脆性材料基板研磨装置をさらに具備し、

この脆性材料基板研磨装置は、

前記脆性材料基板を載置する一対のテーブルと、

該研磨テーブルに載置された該脆性材料基板の辺縁の上下のエッジを研磨する研磨機と、

前記辺縁に平行に前記研磨機を移動させる研磨移動機構と、

前記一対のテーブルが前記脆性材料の互いに対向する一対の辺縁に平行に設けられ、それぞれのテーブルの間隔が該脆性材料基板のサイズに応じて調整される調整手段を備える、請求項1～3のいずれかに記載の分断システム。

5. (補正後) 少なくとも1台の第1の脆性材料基板のスクライパーと少なくとも1台の第2の脆性材料基板のスクライパーとを具備する脆性材料基板の分断シ

システムであって、

該第 1 の脆性材料基板のスクライパーは、第 1 脆性材料基板が載置された第 1 テーブルと、

該第 1 脆性材料基板の表面および裏面をそれぞれスクライブするために設けられた第 1 および第 2 スクライブ手段と、

該第 1 脆性材料基板の一端を把持する第 1 把持搬送手段とを具備しており、

該第 1 把持搬送手段は、該第 1 脆性材料基板上の第 1 スクライブ予定ラインが、該第 1 および該第 2 スクライブ手段に対応する位置へ移動するように該第 1 脆性材料基板を搬送し、

該第 1 および第 2 スクライブ手段は、該第 1 スクライブラインが該第 1 および第 2 スクライブ手段に対応する位置へ移動するように該第 1 把持搬送手段によって搬送された該第 1 脆性材料基板をスクライブして該第 1 脆性材料基板から該第 2 脆性材料基板を分断し、

該第 1 および第 2 スクライブ手段が該第 1 脆性材料基板をスクライブしているときに、該第 1 把持搬送手段は該第 1 脆性材料基板の一端を把持しており、

該第 2 の脆性材料基板のスクライパーは、該第 1 の脆性材料基板のスクライパーによって分断された該第 2 脆性材料基板が載置された第 2 テーブルと、

該第 2 脆性材料基板の表面および裏面をそれぞれスクライブするために設けられた第 3 および第 4 スクライブ手段と、

該第 2 脆性材料基板の一端を把持する第 2 把持搬送手段とを具備しており、

該第 2 把持搬送手段は、該第 2 脆性材料基板上の第 1 スクライブ予定ラインと交差する第 2 スクライブ予定ラインが、該第 3 および該第 4 スクライブ手段に対応する位置へ移動するように該第 2 脆性材料基板を搬送し、

該第 3 および第 4 スクライブ手段は、該第 2 スクライブ予定ラインが該第 3 および第 4 スクライブ手段に対応する位置へ移動するように該第 2 把持搬送手段によって搬送された該第 2 脆性材料基板をスクライブし、

該第 3 および第 4 スクライブ手段が該第 2 脆性材料基板をスクライブしているときに、該第 2 把持搬送手段は該第 2 脆性材料基板の一端を把持していることを特徴とする脆性材料基板の分断システム。

6. (補正後) 前記スクライプ手段は、カッターホイールチップである請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の脆性材料基板の分断システム。

7. (補正後) 前記カッターホイールチップは、ディスク状ホイールの稜線部に刃先が形成されており、該稜線部に所定のピッチで複数の溝部が形成されている請求項 6 に記載の脆性材料基板の分断システム。

8. (補正後) 前記カッターホイールチップは、ガラス基板に対して振動させられ、ガラス基板に対する押圧力が周期的に変動される請求項 6 に記載の脆性材料基板の分断システム。

9. (補正後) 前記カッターホイールチップは、サーボモータによって昇降される請求項 6 に記載の脆性材料基板の分断システム。

10. (補正後) 前記スクライプ手段は、スクライプラインとスクライプ予定ラインとのずれを解消してスクライプ予定ラインに沿って移動される請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の脆性材料基板の分断システム。

図 1

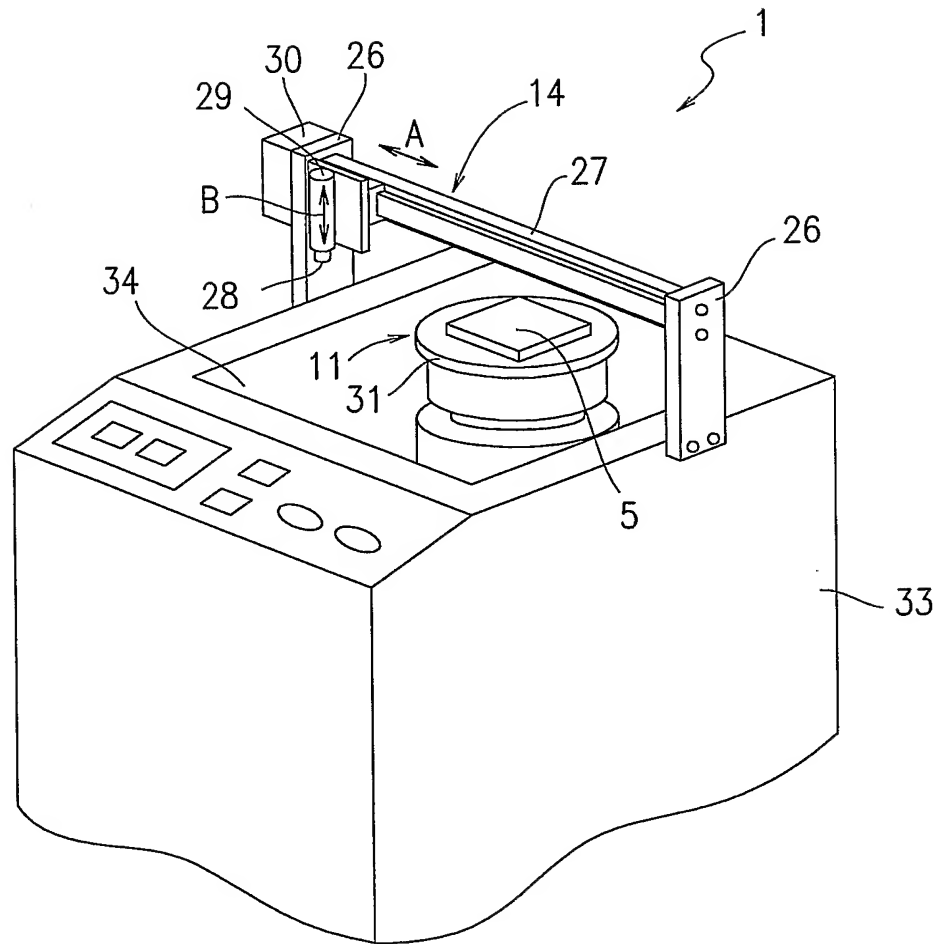


図2

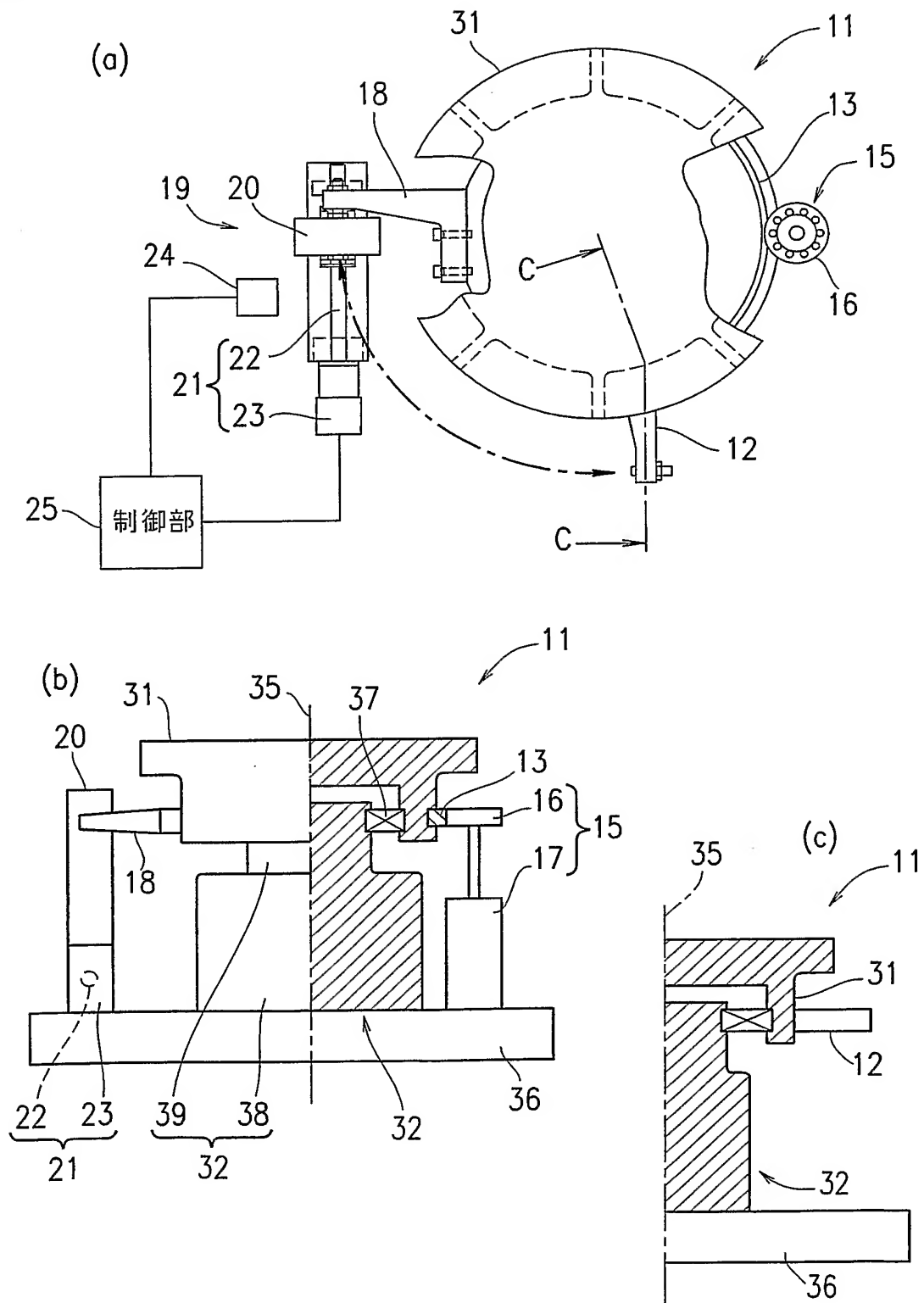


図 3

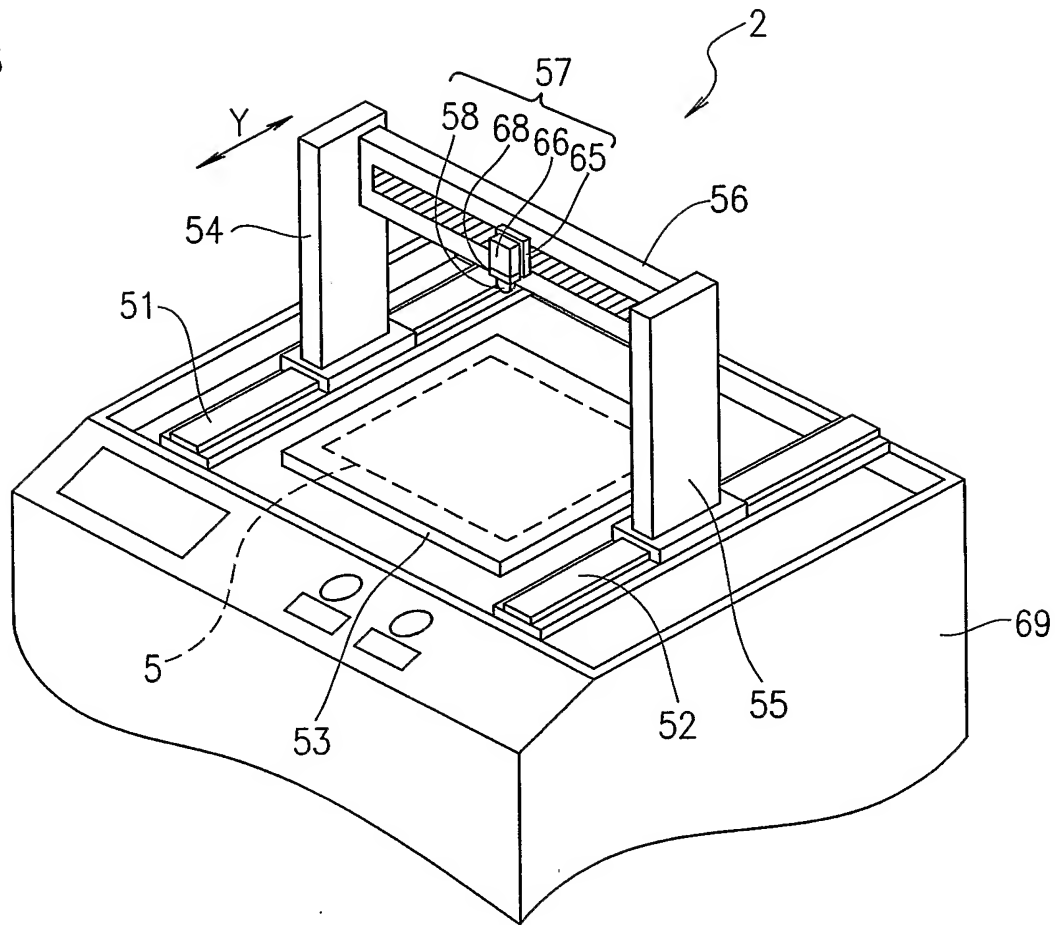
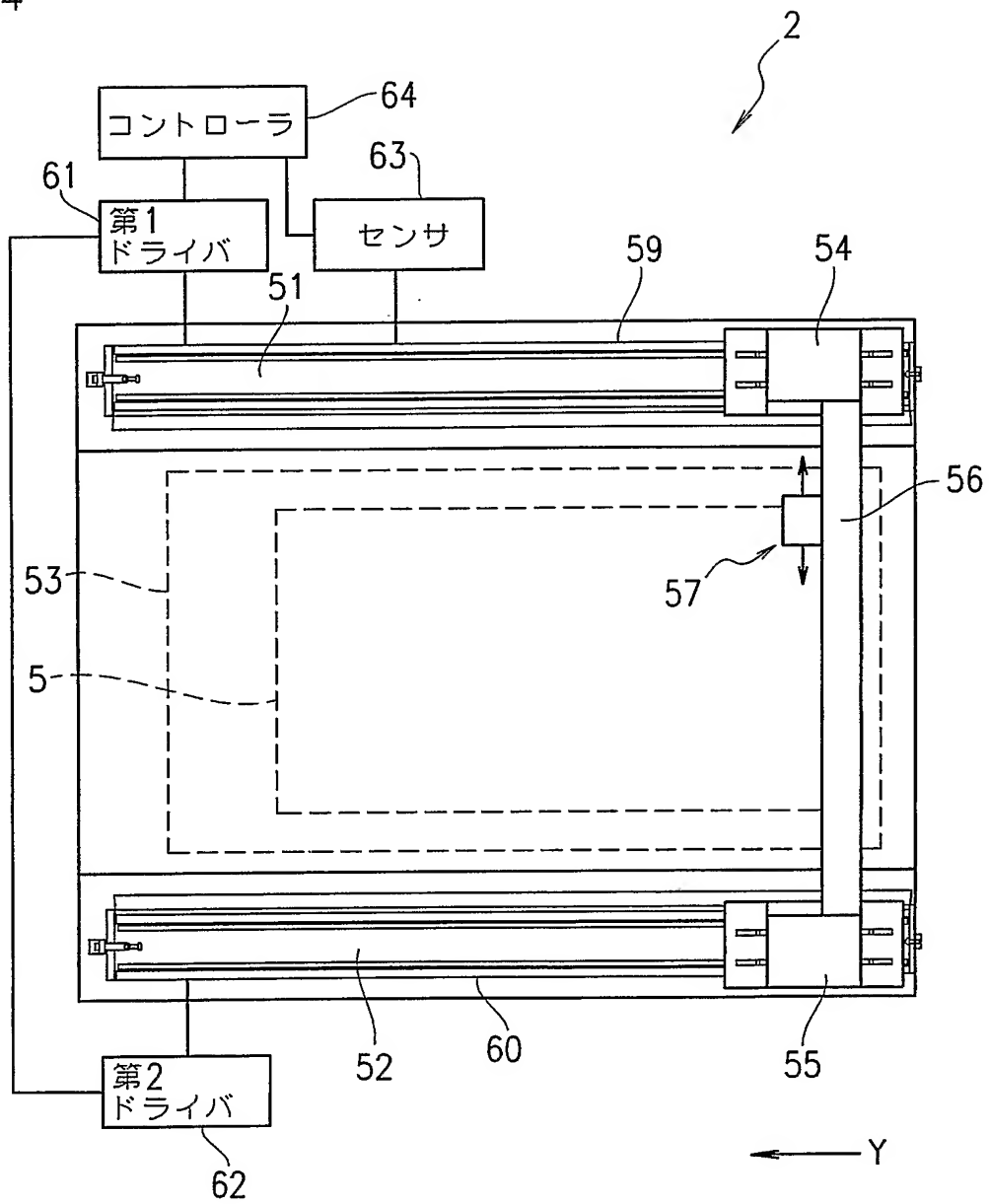
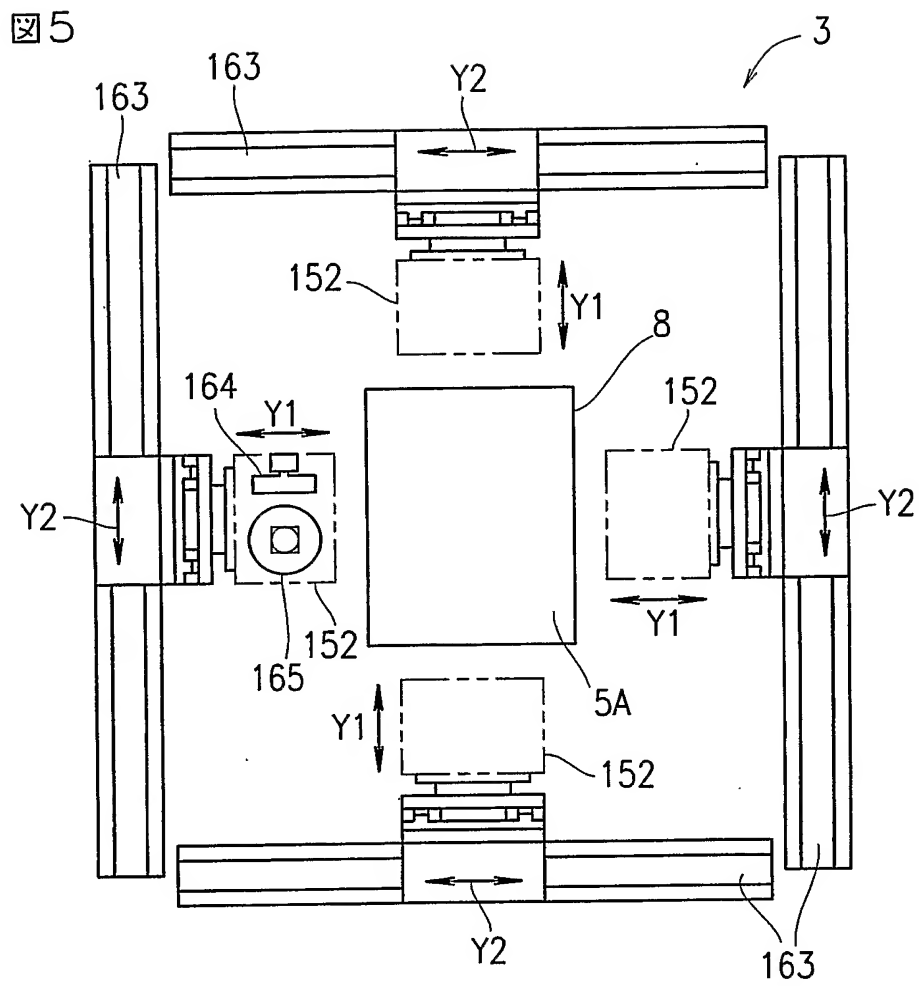
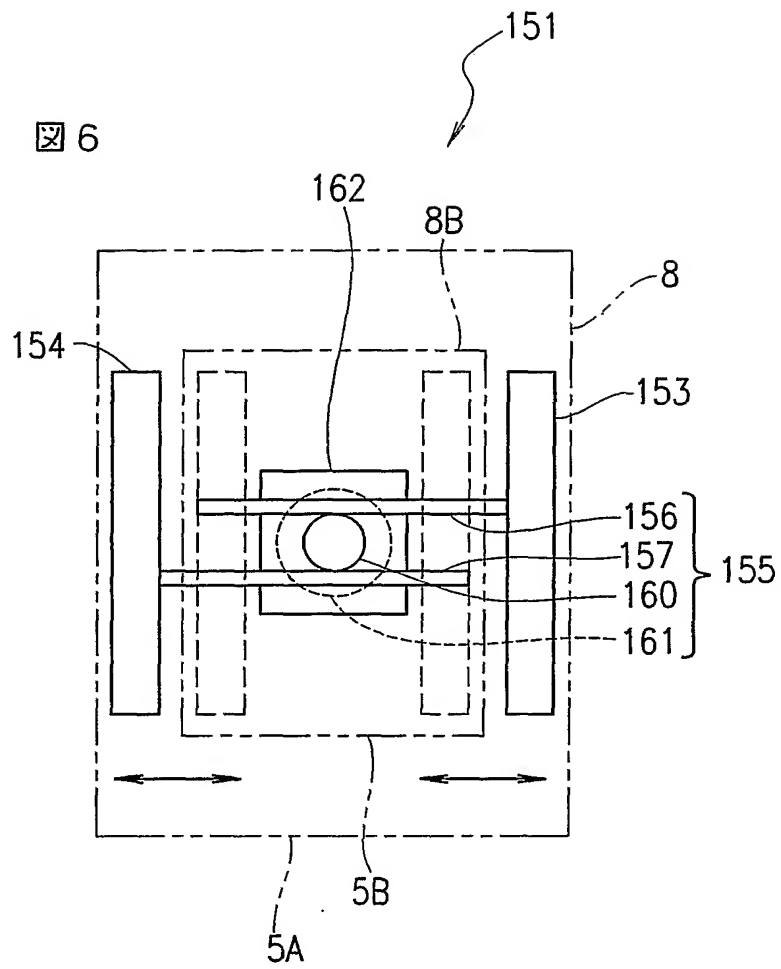
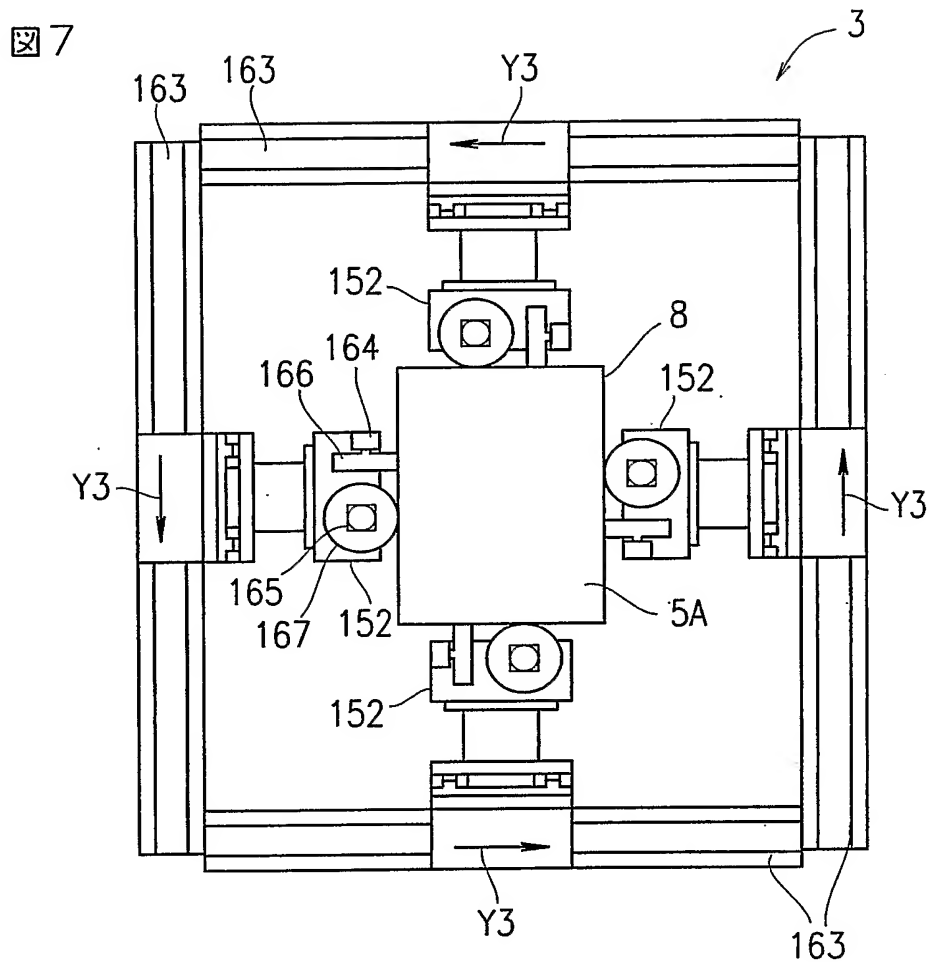


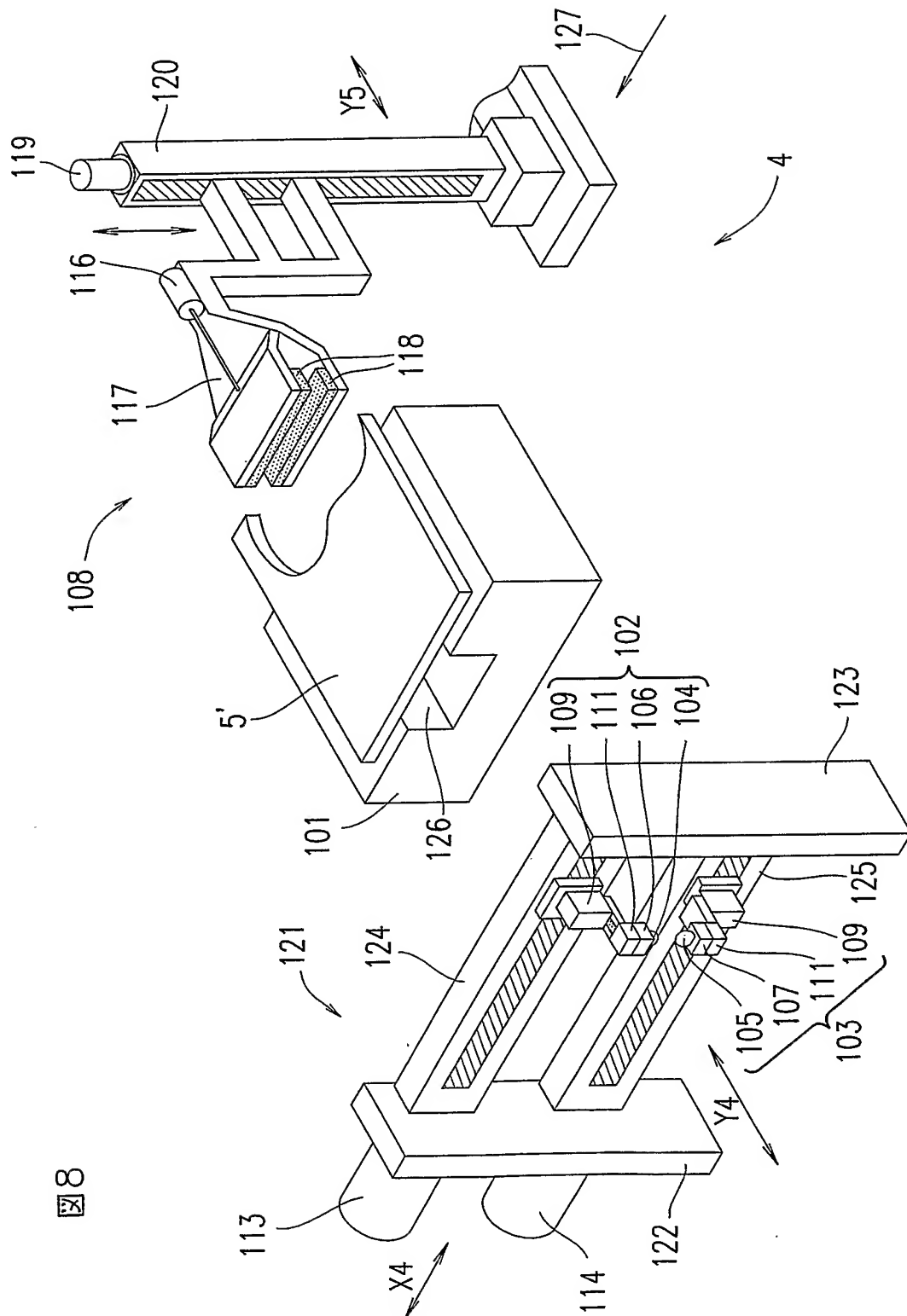
図 4











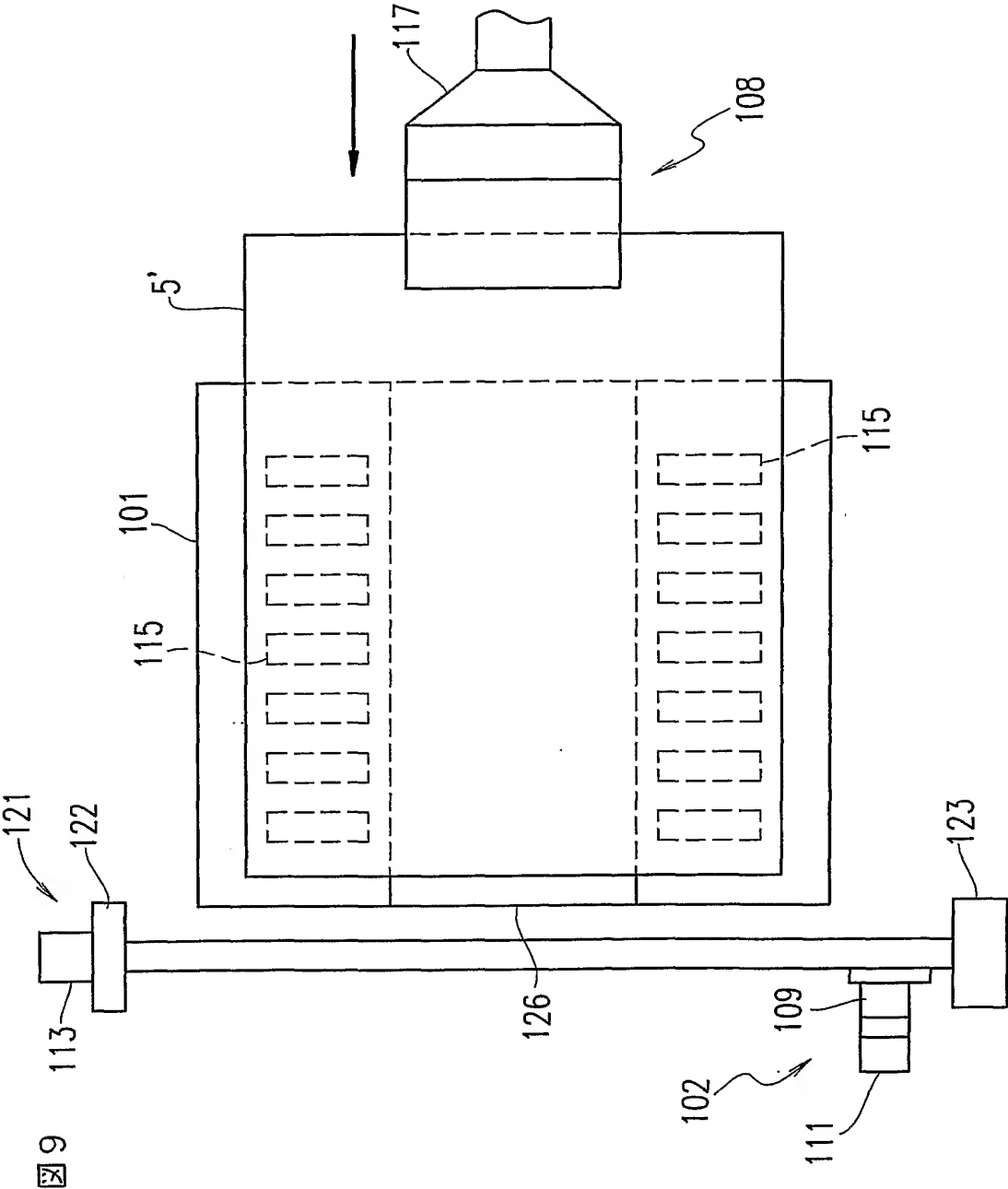


図 10

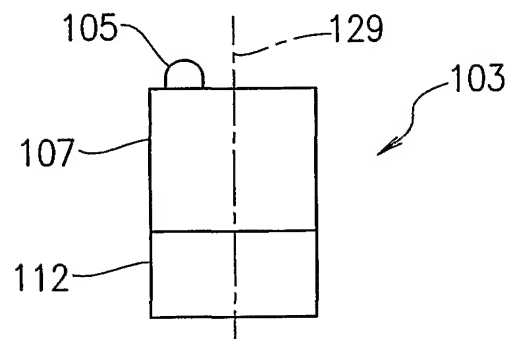
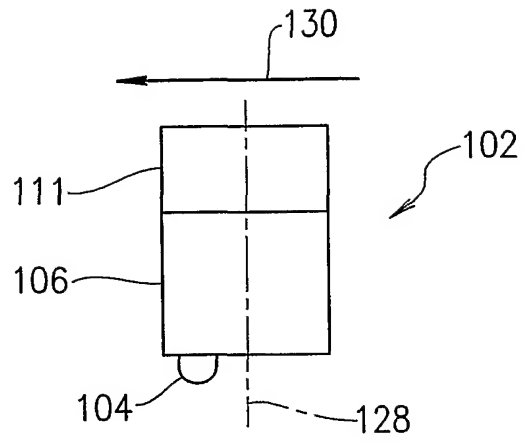
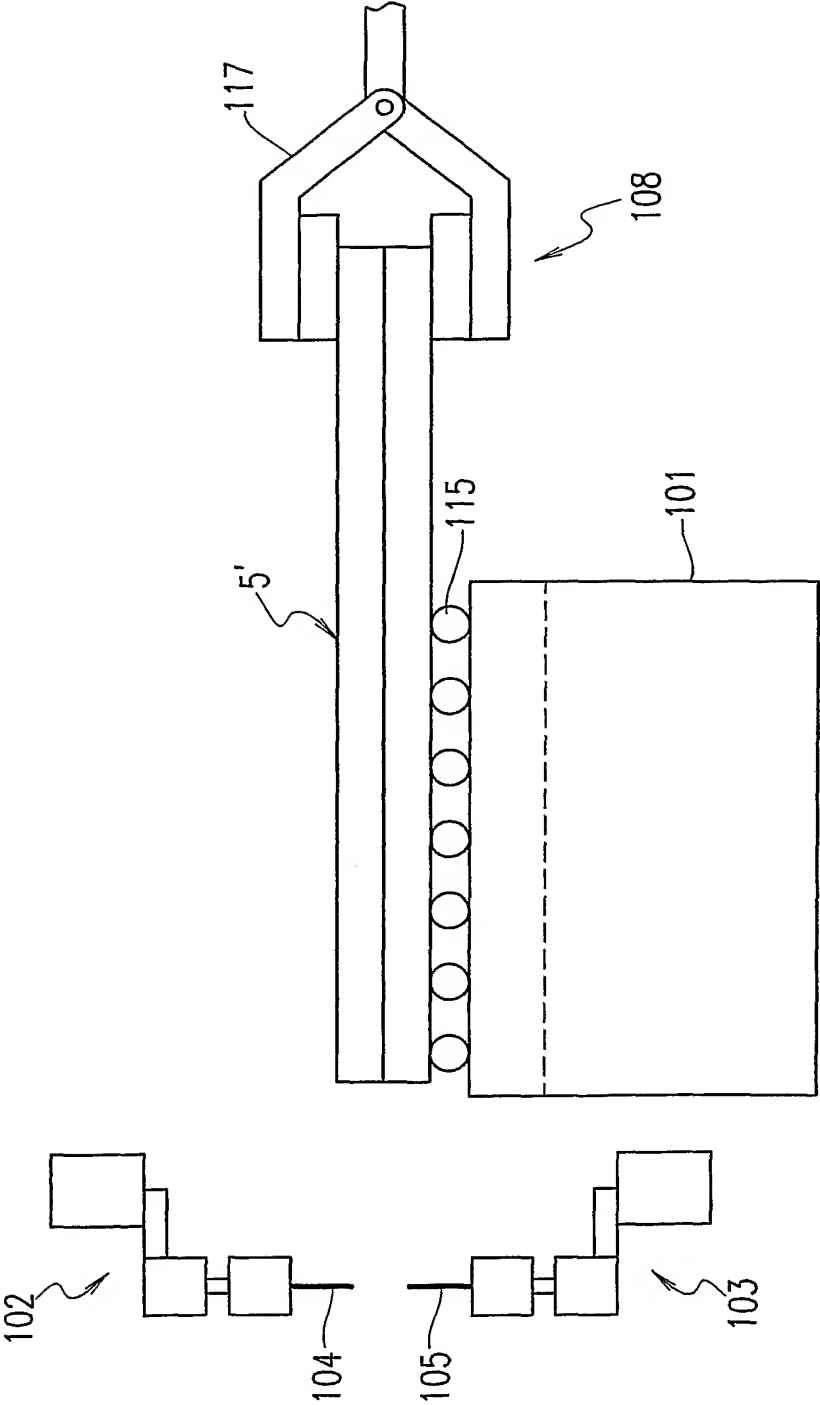
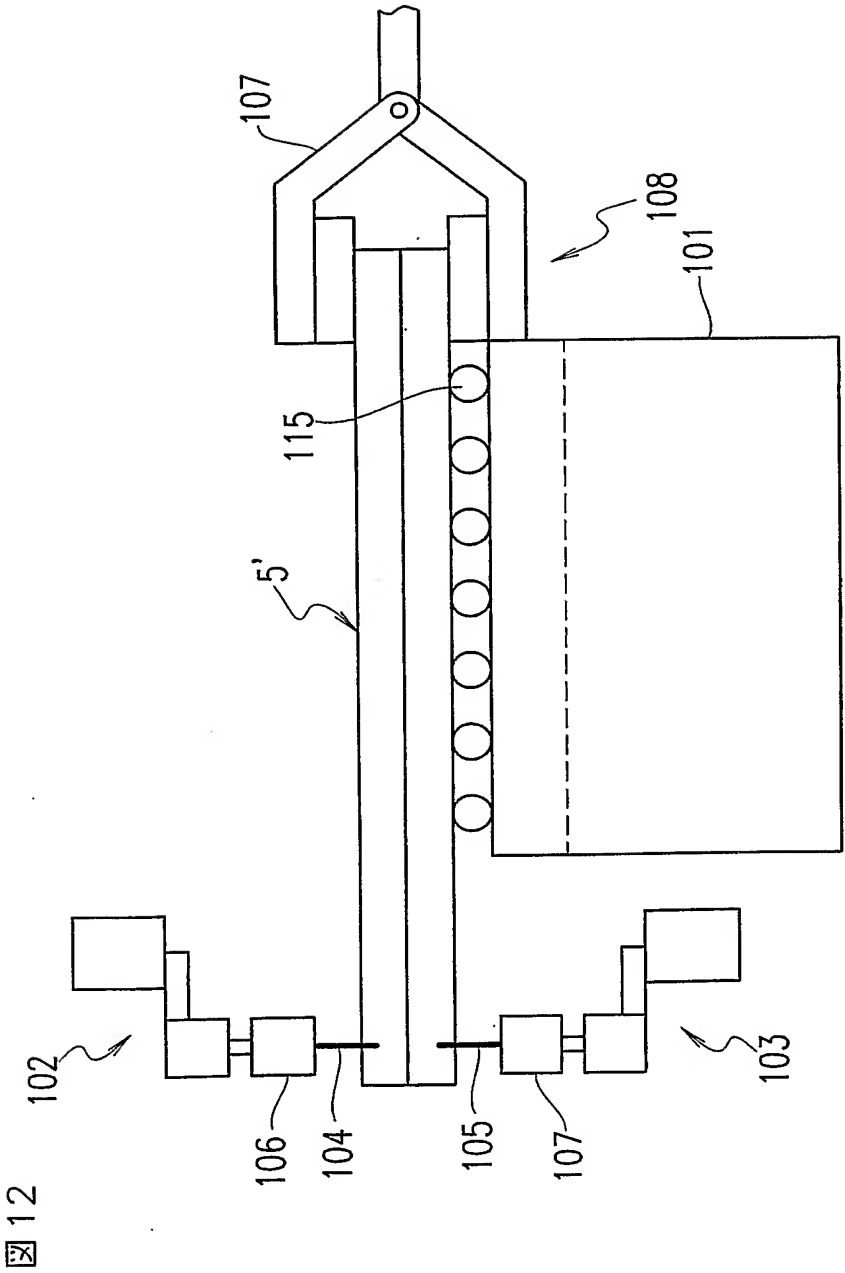
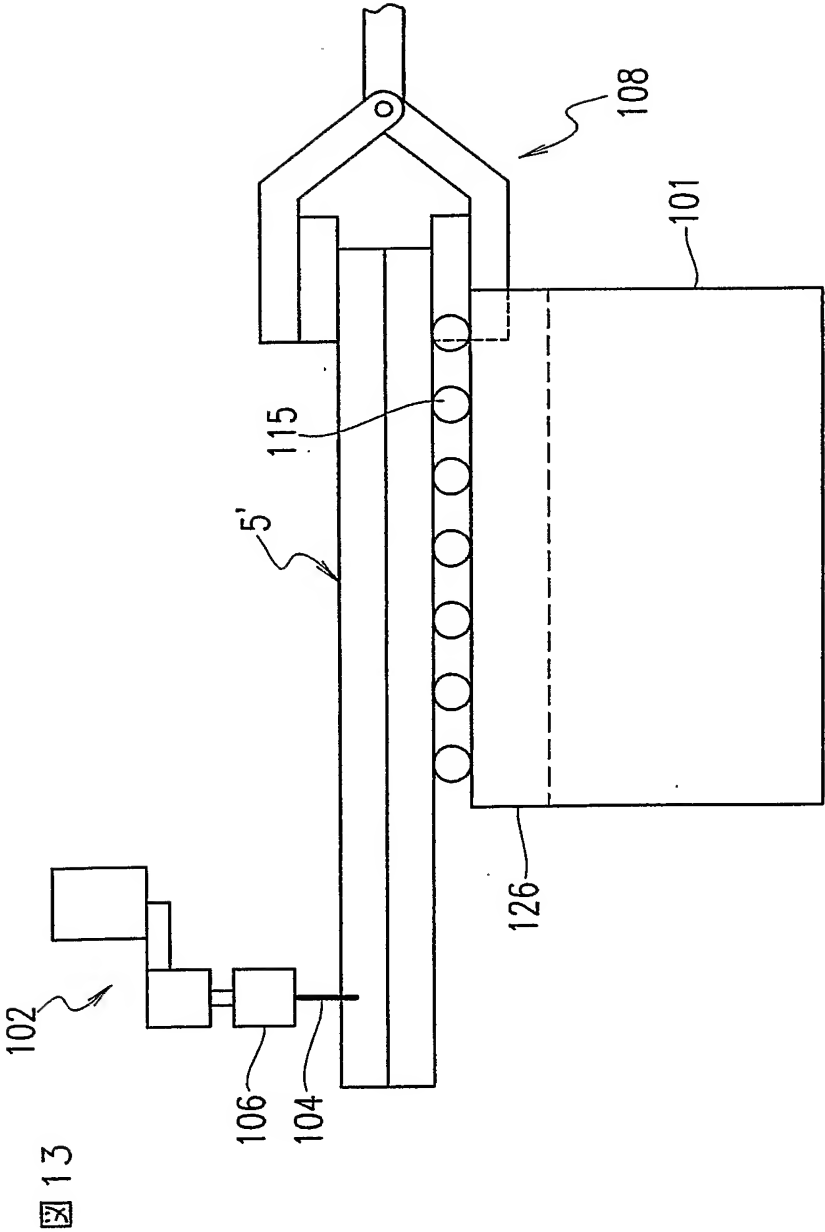
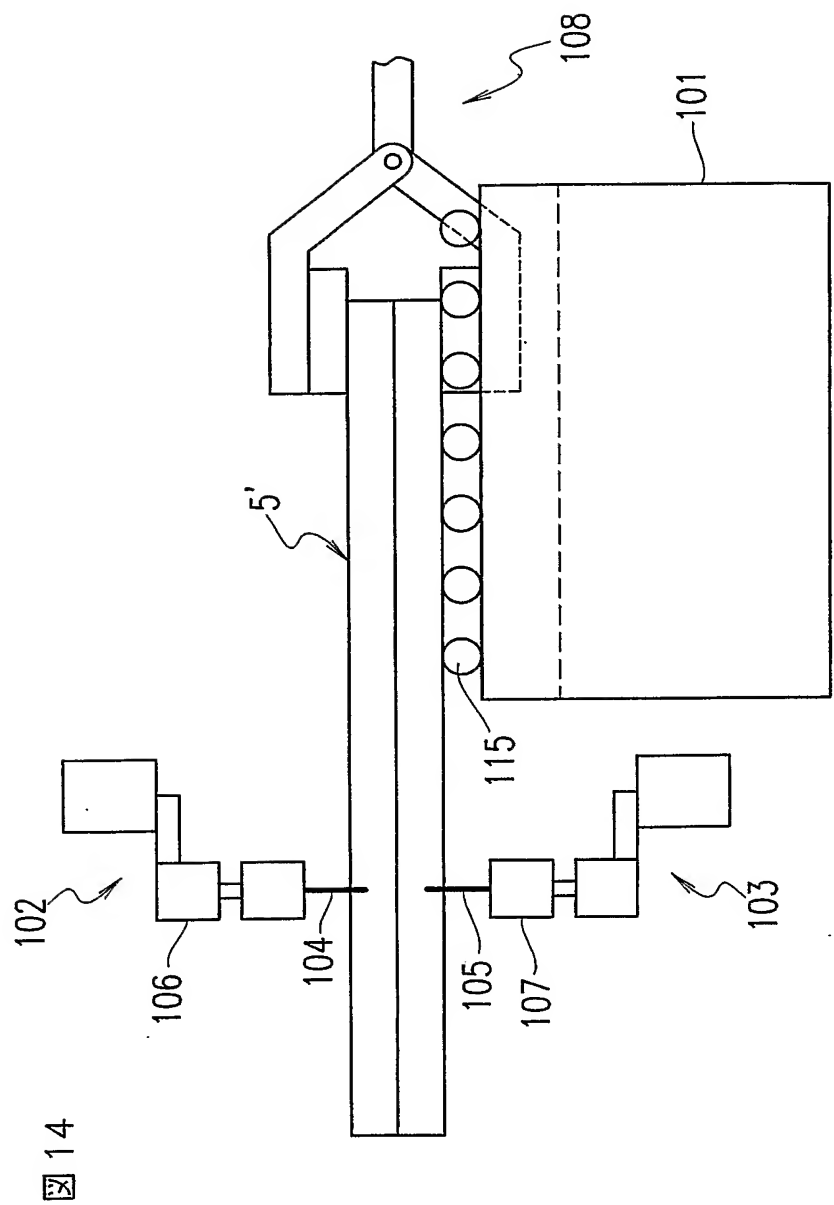


図 11









51

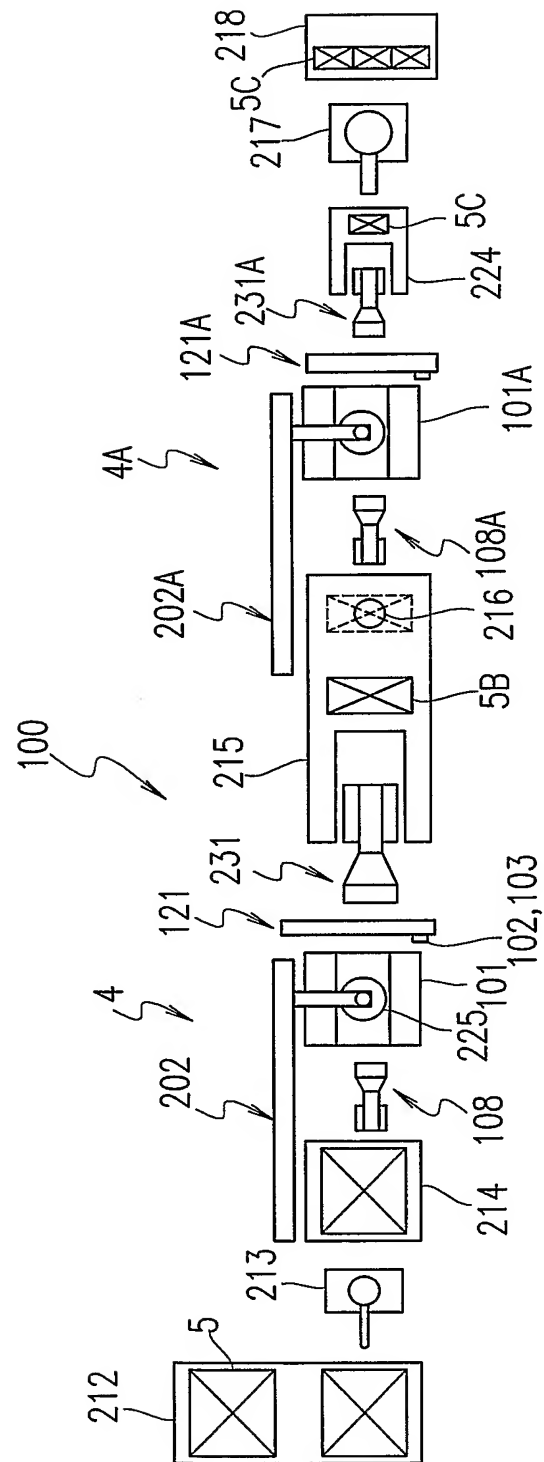


図 16

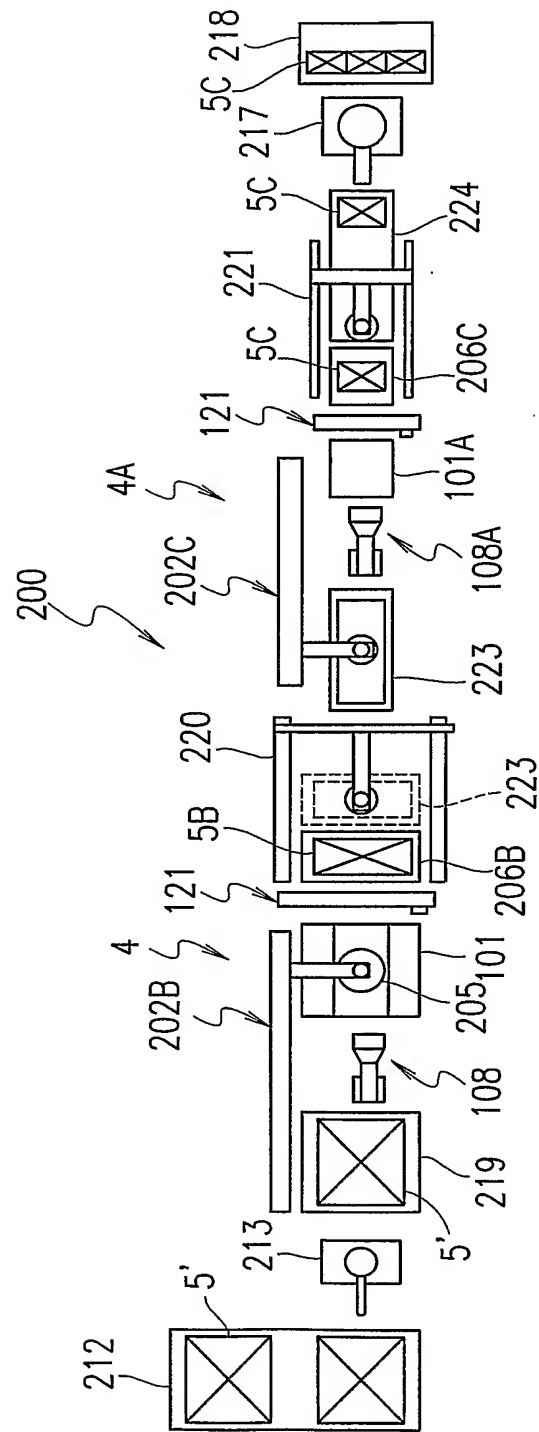


図 17

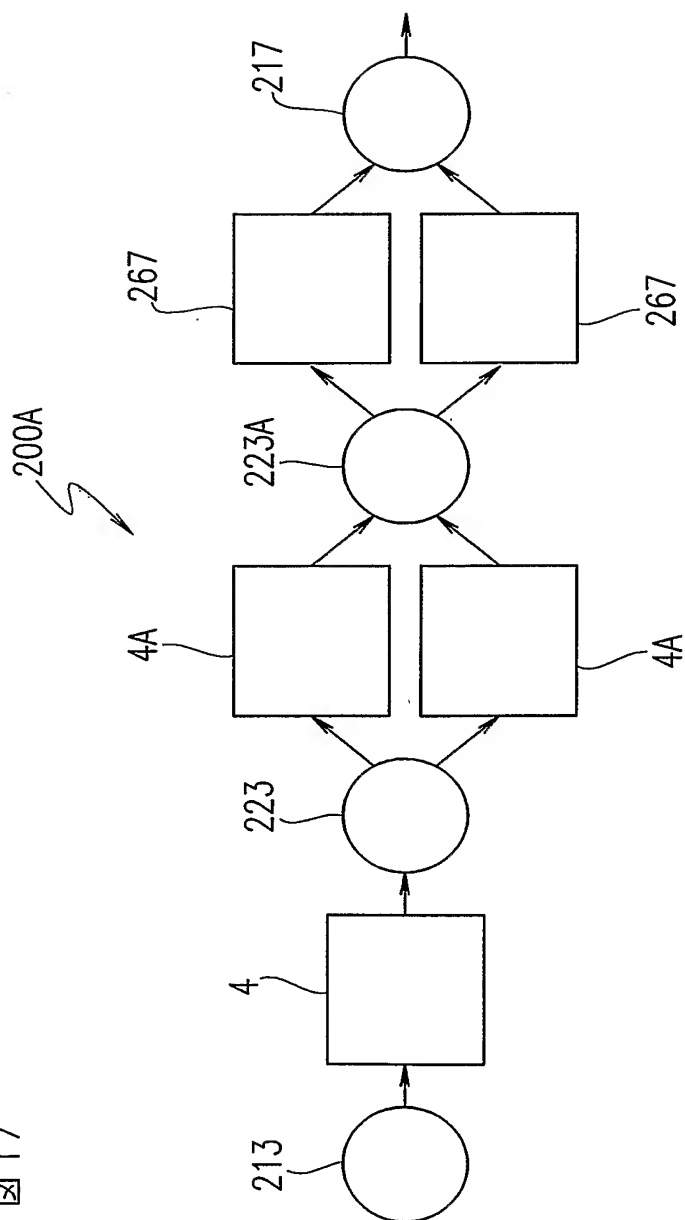


図 18

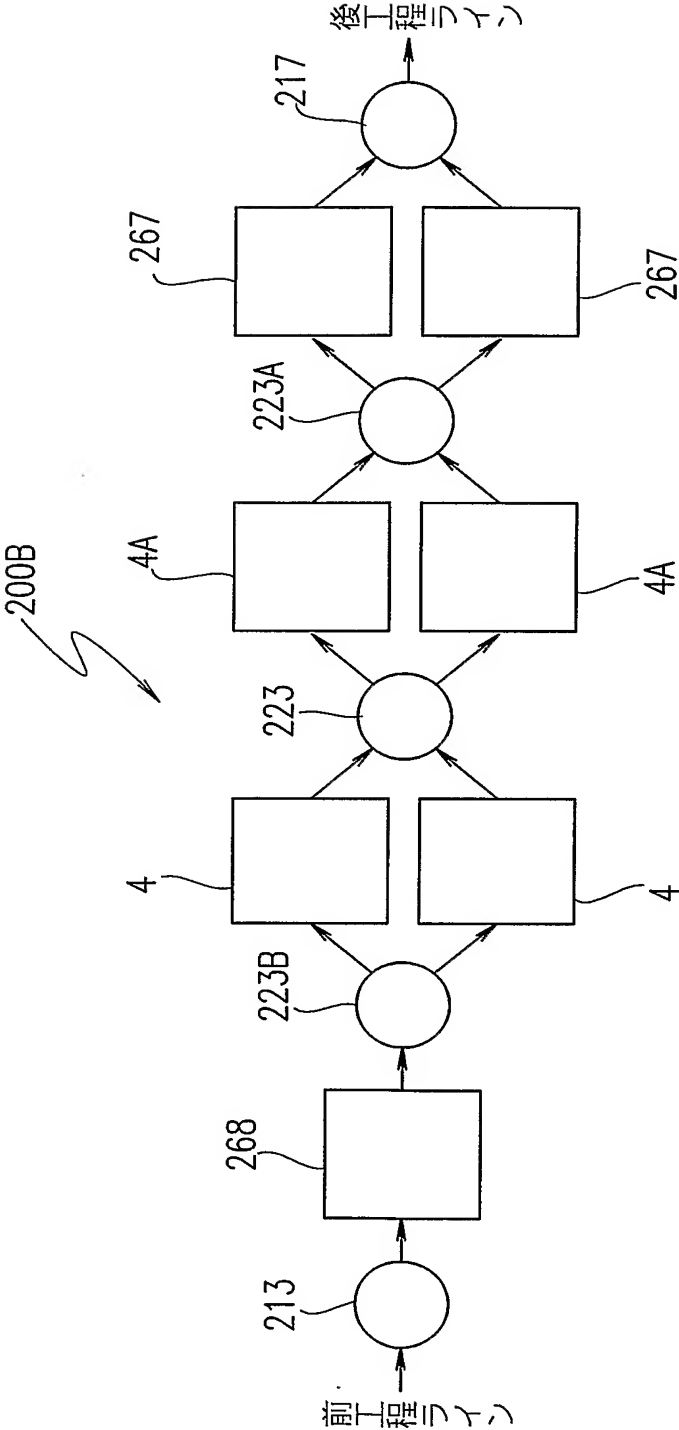


図19

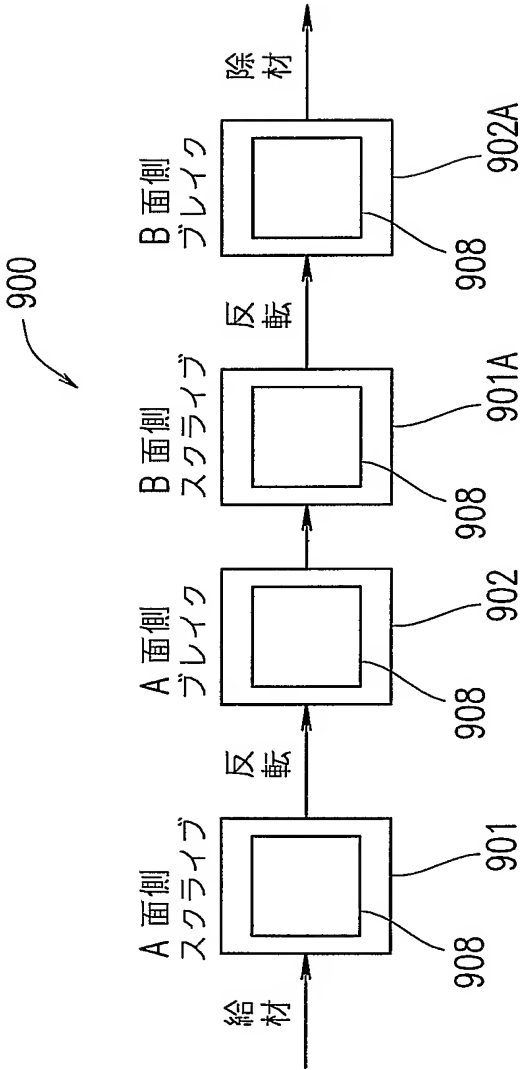


図 20

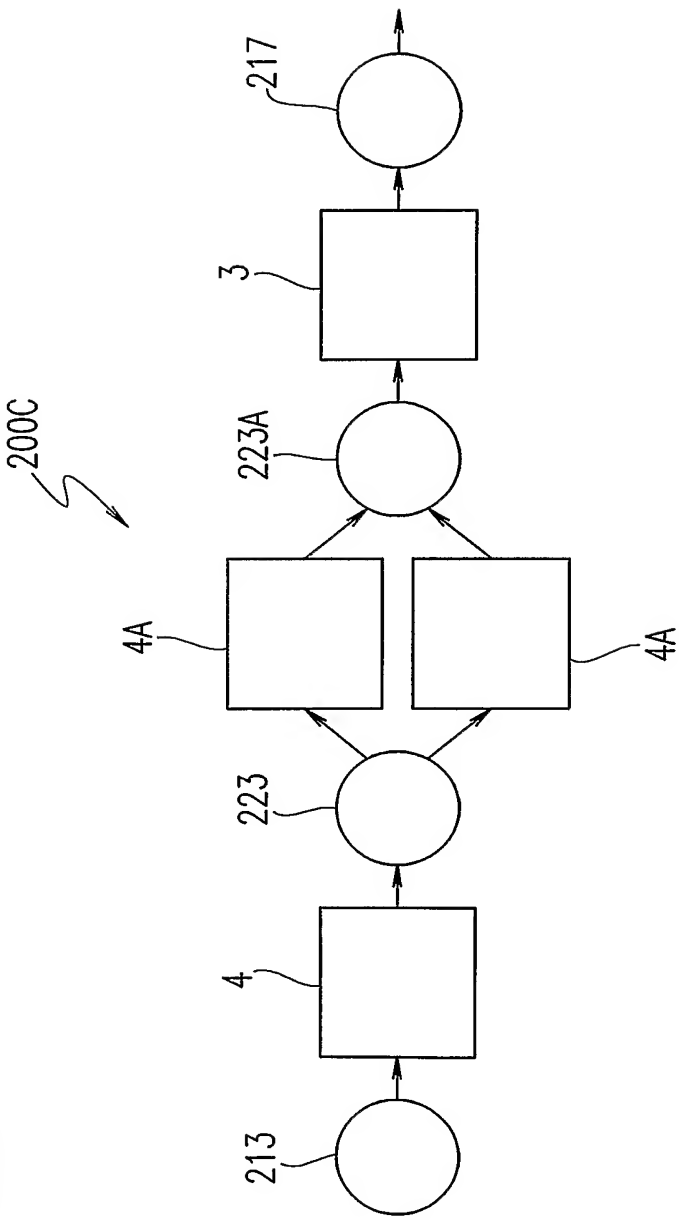
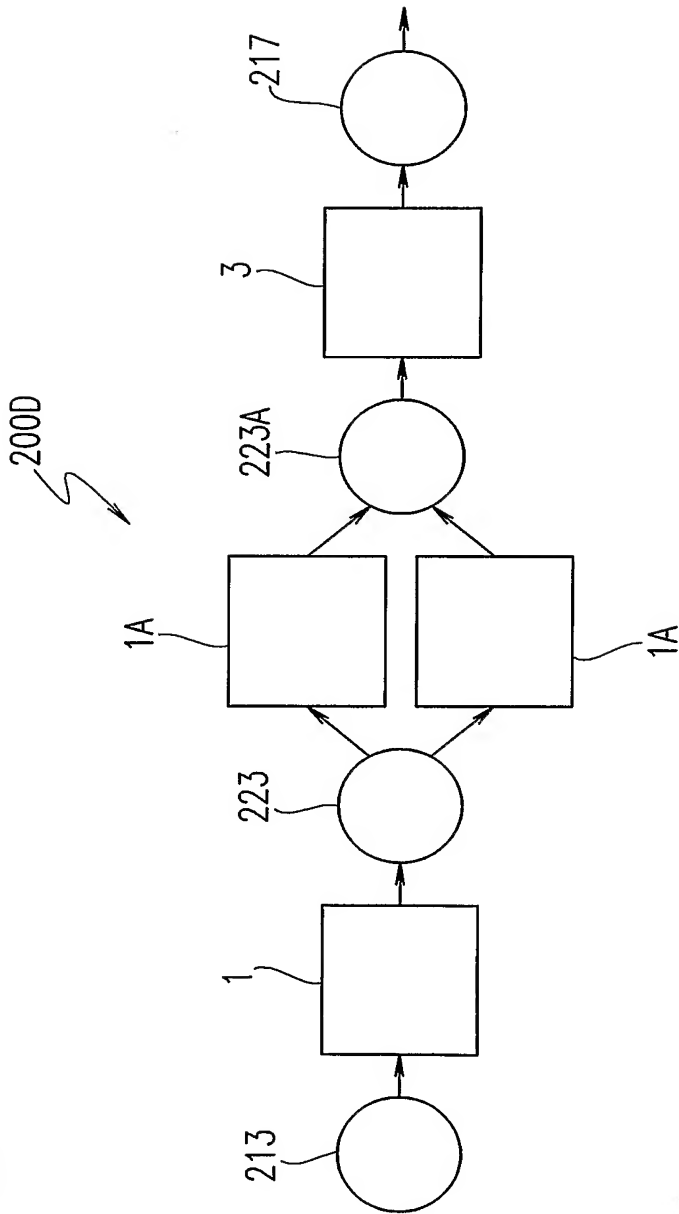


図 21



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/00296

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ C03B33/03, C03B33/037, B28D5/00, G02F1/1333

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ C03B33/03, C03B33/037, B28D5/00, B24B9/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-116260 A (Mitsuboshi Diamond Industrial Co., Ltd.), 27 April, 1999 (27.04.99), Claims; mode for carrying out the claimed invention; Figs. 1 to 21 (Family: none)	1-6, 11, 13-16
Y	JP 2000-167745 A (Toshiya FUJII), 20 June, 2000 (20.06.00), Full text (Family: none)	1-6, 11, 13-16
Y	JP 2000-210901 A (Ryobi Ltd.), 02 August, 2000 (02.08.00), Claims; mode for carrying out the claimed invention; Figs. 1 to 8 (Family: none)	1-6, 11, 13-16



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T"

later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

06 May, 2003 (06.05.03)

Date of mailing of the international search report

10 June, 2003 (10.06.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/00296

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X P,Y	WO 02/57192 A1 (Mitsuboshi Diamond Industrial Co., Ltd.), 25 July, 2002 (25.07.02), Full text (Family: none)	7,10,13,17 12,14
Y A	JP 9-278473 A (Kabushiki Kaisha Berudekkusu), 28 October, 1997 (28.10.97), Claims; mode for carrying out the claimed invention; Figs. 1 to 10 (Family: none)	15,16 7,10,12,13
Y	JP 8-197402 A (Mitsuboshi Diamond Industrial Co., Ltd.), 06 August, 1996 (06.08.96), Full text (Family: none)	8,9,11,12
Y	JP 10-277899 A (NEC Corp.), 20 October, 1998 (20.10.98), Claims; mode for carrying out the claimed invention; Figs. 1 to 8 (Family: none)	8,9,11,12
Y	EP 773194 A1 (Mitsuboshi Diamond Industrial Co., Ltd.), 14 May, 1997 (14.05.97), Full text; Figs. 1 to 23 & JP 3074143 B2 Full text; Figs. 1 to 16 & US 5836229 A	14
Y	JP 8-217476 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 27 August, 1996 (27.08.96), Examples; Fig. 1 (Family: none)	16
Y	JP 8-225332 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 03 September, 1996 (03.09.96), Examples; Figs. 1 to 10 (Family: none)	16

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. ⁷ C03B 33/03, C03B 33/037, B28D 5/00,
G02F 1/1333

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. ⁷ C03B 33/03, C03B 33/037, B28D 5/00,
B24B 9/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2003年
日本国登録実用新案公報 1994-2003年
日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 11-116260 A(三星ダイヤモンド工業株式会社) 1999.04.27, 特許請求の範囲, 発明の実施の形態, 図1-図21(ファミリーなし)	1-6, 11, 13-16
Y	JP 2000-167745 A(藤井俊也)2000.06.20, 全文 (ファミリーなし)	1-6, 11, 13-16
Y	JP 2000-210901 A(リョービ株式会社)2000.08.02, 特許請求の範囲, 発明の実施の形態, 図1-図8(ファミリーなし)	1-6, 11, 13-16

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06.05.03

国際調査報告の発送日

10.06.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

山田 靖



4T

8116

電話番号 03-3581-1101 内線 3463

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
P X P Y	WO 02/57192 A1 (MITSUBOSHI DIAMOND INDUSTRIAL CO. ,) 2002. 07. 25, 全文 (ファミリーなし)	7, 10, 13, 17 12, 14
Y A	JP 9-278473 A (株式会社ベルデックス) 1997. 10. 28, 特許請求の範囲, 発明の実施の形態, 図1-図10 (ファミリーなし)	15, 16 7, 10, 12, 13
Y	JP 8-197402 A (三星ダイヤモンド工業株式会社) 1996. 08. 06, 全文 (ファミリーなし)	8, 9, 11, 12
Y	JP 10-277899 A (日本電気株式会社) 1998. 10. 20, 特許請求の範囲, 発明の実施の形態, 図1-図8 (ファミリーなし)	8, 9, 11, 12
Y	EP 773194 A1 (MITSUBOSHI DIAMOND INDUSTRIAL CO. ,) 1997. 05. 14, 全文, Fig. 1-Fig. 23 & JP 3074143 B2, 全文, 図1-図16 & US 5836229 A	14
Y	JP 8-217476 A (旭硝子株式会社) 1996. 08. 27, 実施例, 図1 (ファミリーなし)	16
Y	JP 8-225332 A (旭硝子株式会社) 1996. 09. 03, 実施例, 図1-図10 (ファミリーなし)	16